

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD**

**ANÁLISIS Y PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA
GESTIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS APLICANDO TÉCNICAS
DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y PRINCIPIOS DE
SUSTENTABILIDAD. CASO DE ESTUDIO: PLANTA DE
FAENAMIENTO DE MATADEROS Y CARNES FRÍAS
MACAFRI CÍA. LTDA.**

MARCO ANÍBAL NAVAS LEIVA

DIRECTOR: MGTR. FRANCISCO VARGAS

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: PRODUCCIÓN Y
OPERACIONES**

QUITO, MARZO 2018

AGRADECIMIENTO

A la Pontificia Universidad Católica y su Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, por brindarme la oportunidad de formar parte de la Vigésima Segunda Promoción de Maestros, permitirme formarme en sus aulas y ser parte del selecto grupo de profesionales que han podido fortalecer su carrera profesional en tan prestigiosa institución.

Al Sr. MGTR. Francisco Vargas por su valiosa guía y colaboración en la construcción del presente trabajo.

A los Sres. MGTR. Hernán Carrillo y Luis Ernesto Donoso por su orientación técnica y experiencia profesional.

Al Sr. MGTR. Antonio Camacho por su apoyo incondicional y consejo.

A Matadero y Carnes Frías MACAFRÍ Cía. Ltda. por su visionaria política de apertura a la academia ecuatoriana.

DEDICATORIA

A Elizabeth, mi amada compañera de vida, mi esposa, mi mujer...

A mamá Ligia y mamá Graciela.

A papá Lucho y mamá Bolivia.

A Camila Anahí y María Paula mis sobrinas.

A mi hermano Iván y su esposa Adriana.

A Gary y Chiquitín mis perritos.

Todos ellos mi familia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. ANTECEDENTES	2
1.1 Breve historia	2
1.2 Productos y servicios	3
1.3 Organigrama planta de faenamiento	4
1.4 Mapa de procesos de faenamiento	5
2. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LA PLANTA DE FAENAMIENTO DE MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI CÍA. LTDA.	7
2.1 Entrevista Edison Romo, Gerente General Matadero y Carnes Frías Macafri Cía. Ltda.	7
2.1.1 Cuestionario.	7
2.2 Observación participante y recopilación documental	12
2.2.1 Áreas de análisis.	12
2.2.1.1 Personería jurídica.	12
2.2.1.2 Marco legal de cumplimiento ambiental y operacional.	12
2.2.1.3 Planificación Estratégica.	13
2.2.1.4 Gestión de Operaciones.	14
2.2.1.5 Gestión de Desechos Líquidos.	15
2.2.1.6 Gestión Organizacional y Talento Humano.	155
2.2.2 Cuantificación observación participante y recopilación documental.	16
2.3 Cuerpo de conclusiones y recomendaciones	16
3. MARCO TEÓRICO	20
3.1 Producción más limpia.	20
3.1.1 Producción más limpia.	20
3.1.2 Principios de Desarrollo Sustentable: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Organización de Naciones Unidas, 1992).	21
3.1.3 Gestión de desechos líquidos.	26

3.1.4 Tratamiento desecho líquido aguasangre en plantas de faenamiento de bovinos.....	27
3.2 Marco legal regulatorio de la gestión de desechos líquidos en plantas de faenamiento de bovinos en el Distrito Metropolitano de Quito.....	28
3.2.1 De los derechos de la naturaleza.....	28
3.2.2 De los principios ambientales.....	28
3.2.3 De los cuerpos legales.....	29
3.2.4 De los operadores de justicia.....	30
3.2.5 De la Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD.....	31
3.2.6 De la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	31
3.2.7 De la norma técnica para control de descargas líquidas, NT002.....	32
3.2.8 De los incentivos.....	36
3.2.9 De los delitos ambientales.....	36
4. PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS APLICANDO TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y OBSERVANDO PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA PLANTA DE FAENAMIENTO DE MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI CÍA. LTDA.....	38
4.1 Análisis del impacto económico del programa de disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes frías MACAFRI Cía. Ltda.....	38
4.2 Grupo focal para el análisis del control de descargas líquidas del sector industrial al que se pertenece la planta de faenamiento de Matadero y Carnes frías MACAFRI Cía. Ltda.....	40
4.2.1 Etapas grupo focal.....	40
4.2.1.1 Objetivos.....	40
4.2.1.2 Ejes temáticos.....	40
4.2.1.3 Participantes.....	41
4.2.1.4 Programa.....	41
4.2.1.5 Debate.....	42
4.2.1.6 Conclusiones y recomendaciones	45

4.3 Propuesta instructivo técnico para la construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de plantas de faenamiento	48
4.4 Análisis de propuestas técnicas para la construcción de infraestructura física de tratamiento de aguas residuales de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía.Ltda.	78
4.4.1 Proforma 1.....	84
4.4.2 Proforma 2.....	87
4.4.3 Proforma 3.....	88
4.4.4 Proforma 4.....	90
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1 Conclusiones.....	96
5.2 Recomendaciones	98
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	103
Anexo A. Carta dirigida al Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito solicitando mesa de trabajo sobre problemática del sector cárnico en el Distrito Metropolitano de Quito.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Listado de productos.....	3
Tabla 2. Volúmenes de agua potable y sangre. Año Base: julio 2016 a junio 2017	9
Tabla 3. Resultados de la observación directa y revisión documental	16
Tabla 4. Extracto Certificación MABIO, Pichincha, mayo 2017	17
Tabla 5. Estadística descriptiva de los volúmenes de agua potable y sangre	17
Tabla 6. Límites máximos permisibles por cuerpo receptor.....	32
Tabla 7. Métodos de análisis para descargas de aguas residuales	34
Tabla 8. Guía orientativa de los parámetros de descarga a analizarse.....	35
Tabla 9. Faenamiento Anual MACAFRI Cía. Ltda. julio 2016 a junio 2017	38
Tabla 10. Análisis estadístico. Agua potable y sangre, julio 2016 a junio 2017	38
Tabla 11. Análisis comparativo con líder del sector.....	39
Tabla 12. Análisis comparativo de infraestructura/producción anual	39
Tabla 13. Análisis comparativo de depreciación planta equipo a 10 años	39
Tabla 14. Grupo focal	42
Tabla 15. Instructivo técnico aplicativo de cumplimiento obligatorio	49
Tabla 16. Formato para la recolección de datos y análisis estadístico	66
Tabla 17. Calificación de los oferentes.....	69
Tabla 18. Matriz de objetivos de capacitación	74
Tabla 19. Programa académico.....	74
Tabla 20. Presupuesto obra física plantas de tratamiento de aguas residuales	76
Tabla 21. Determinación de las necesidades operativas de fondos	77
Tabla 22. Términos de referencia para los oferentes	78
Tabla 23. Agua potable y sangre. Año base: 2016-2017	80
Tabla 24. Resultados de ensayos	81
Tabla 25. Valores de incertidumbre del uso de ensayos de la OAE.....	82
Tabla 26. Proforma Técnica Económica 1.....	86
Tabla 27. Agua Dulce	90

Tabla 28. Proformas receptadas para la construcción de la infraestructura de tratamiento de desechos líquidos	92
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama funcional.....	5
Figura 2. Mapa de procesos de faenamiento.....	5
Figura 3. Propuesta constructiva. Planta de tratamiento Empresa MACAFRI	89
Figura 4. Caracterización de las aguas residuales de ingreso	89
Figura 5. Oferta económica	90

RESUMEN

Título:

“Análisis y propuesta para la optimización de la gestión de desechos líquidos aplicando técnicas de producción más limpia y principios de sustentabilidad. Caso: planta de faenamiento de Mataderos y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.”

Resumen:

Diseñar un programa de gestión de desechos líquidos aplicando técnicas de producción más limpia y observando principios de sustentabilidad en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. Tal programa seguirá las subsecuentes etapas: i) Diagnóstico gestión de desechos líquidos. ii) Grupo focal para análisis del control de descargas líquidas del sector industrial al que se pertenece la organización objeto de investigación. iii) Estudio de impacto económico de un programa de disposición-tratamiento de desechos líquidos. iv) Evaluación de propuestas técnico-económicas para optimizar la infraestructura física a implementar en la gestión de desechos líquidos en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Palabras claves:

Gestión de desechos líquidos. Producción más limpia, Principios de sustentabilidad, Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

ABSTRACT

Title:

“Analysis and proposal for the optimization of liquid waste management applying cleaner production techniques and sustainability principles. Case: Slaughterhouse and slaughterhouse and Cold Meats MACAFRI. Co.”

Summary:

Design a liquid waste management program applying cleaner production techniques and observing sustainability principles in the slaughterhouse of Slaughterhouse and Cold Meats MACAFRI. Co. Such program will follow the subsequent stages: i) Diagnosis liquid waste management. ii) Focus group for the analysis of liquid discharge control in the industrial sector to which the organization under investigation belongs. iii) Economic impact study of a liquid waste disposal-treatment program. iv) Evaluation of technical-economic proposals to optimize the physical infrastructure to be implemented in the management of liquid waste in the Slaughterhouse and Cold Meats MACAFRI. Co.

Keywords:

Management of liquid waste. Cleaner Production, Principles of Sustainability, Slaughterhouse and Cold Meats MACAFRI. Co.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se focaliza en la gestión de desechos líquidos de una planta de faenamiento de bovinos menores en el Distrito Metropolitano de Quito.

La organización sujeta de investigación es una pequeña empresa familiar, con casi cuarenta años en el mercado, poseedora de una cultura organizacional orientada a la formalización jurídica, el mejoramiento continuo de sus procesos; y, alta calidad de sus productos y servicios que se desenvuelve en un sector industrial que precisamente presenta problemáticas de informalidad; y, baja calidad en todo sentido.

El objetivo del estudio fue solventar una debilidad operacional localizada en su planta de tratamiento de aguas residuales observando la normatividad vigente en lo tocante a disposición de desechos líquidos.

Para el efecto -luego de un diagnóstico integral de la gestión de desechos de la organización- se ejecutó un proceso de selección de proformas técnico-económicas para modernizar la infraestructura referida que incluyó acercamientos con personas naturales-jurídicas, universidad, gremios, centros de investigación; y, empresas especializadas.

Adicionalmente, se diseñó un instructivo aplicativo a la gestión de proveedores-oferentes de servicios de ingeniería especializados en el tratamiento de desechos líquidos producidos en plantas de faenamiento de bovinos.

Se llevó a cabo un grupo focal con actores de la sociedad civil: universidad y empresa; gremio sectorial; y, autoridades de control ambiental estatal y municipal para definir políticas públicas que apoyen el desarrollo del sector cárnico.

Finalmente se esbozó un cuerpo de conclusiones y recomendaciones.

1. ANTECEDENTES

1.1 Breve historia

Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. -organización inmersa en la industria alimentaria específicamente en la categoría de cárnicos- es una mediana empresa familiar con más de tres décadas de funcionamiento que busca ser reconocida a nivel nacional como la mejor en su ramo en función de observar la normatividad fitosanitaria vigente; y, aplicar técnicas de producción orientadas a la productividad operacional y respeto al ambiente. Ello le permite ofertar una variada gama de productos cárnicos que la mantienen en continuo crecimiento en su actual mercado.

En su trayectoria, es notoria la preocupación por el mejoramiento continuo de lo operacional del negocio al implementar paulatinamente: cadena de frío, transporte refrigerado, recubrimiento grado alimenticio en piso y pared en las respectivas instalaciones dedicadas a faenamiento y procesamiento, equipo e instrumental de acero inoxidable; y, sobre todo un sistema de gestión de la inocuidad basado en Buenas Prácticas de Manufactura, BPM por sus siglas, al punto de obtener dicha certificación en la planta de procesamiento en el año 2013.

En lo tocante a regulaciones ambientales, se evidencia la observancia de resoluciones, normas técnicas, normas técnicas sustitutivas, reglamentos, certificaciones; y, demás permisos que la autoridad competente a nivel nacional y ciudadana requiere para funcionar.

En tal línea de acción, la organización pretende fortalecer su gestión operativo-ambiental al eliminar, cumpliendo la normatividad ambiental vigente, una debilidad en la misma: la gestión de desechos líquidos de su planta de faenamiento.

Por tanto, el diseño de un programa de producción más limpia en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda., se amalgama a su estrategia de sustentabilidad, productividad, respeto al ambiente; y, diferenciación con base en calidad de producto ya que proveerá de una hoja de ruta para gestionar

desperdicios y residuos bajo la premisa: producir más con menos recursos-materias primas identificando oportunidades reales y viables de mejora del proceso productivo.

La empresa, objeto de la presente disertación, sigue un proceso de construcción de una cultura ambiental sólida que no solo controle impactos y cumpla normatividades ambientales sino aproveche grandes oportunidades productivas a través del diseño de un programa de gestión de desechos líquidos para las subsecuentes variables de investigación: i) agua potable; y, ii) sangre.

Tal propuesta técnico-económica seguirá las subsecuentes etapas i) Diagnóstico gestión de desechos líquidos. ii) Grupo focal para análisis del control de descargas líquidas del sector industrial al que se pertenece la organización objeto de investigación. iii) Estudio de impacto económico de un programa de disposición-tratamiento de desechos líquidos. iv) Evaluación de propuestas técnico-económicas para optimizar la infraestructura física a implementar en la gestión de desechos líquidos en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

La presente propuesta será de gran utilidad para Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. al fortalecer en la integralidad de su sistema productivo su actual filosofía de mejora continua a través de una producción más limpia y sustentable que observa principios de sustentabilidad.

1.2 Productos y servicios

Incluyese el listado de productos cárnicos de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. Detalle en Tabla 1.

Tabla 1. Listado de productos

PRODUCTOS MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI CÍA. LTDA.				
CARNES FRÍAS				
RES	POLLO	CERDO	TERNERO	NOVILO
Steak Loin	Filetes	Chuleta	Costillas	Chuleta
Pulpa Vacona	Pechuga	Costilla	Filetes	Costilla
Lomo Fino	Piernas	Fritada	Lomo falda	Lomo

Tabla 1. (Continuación)

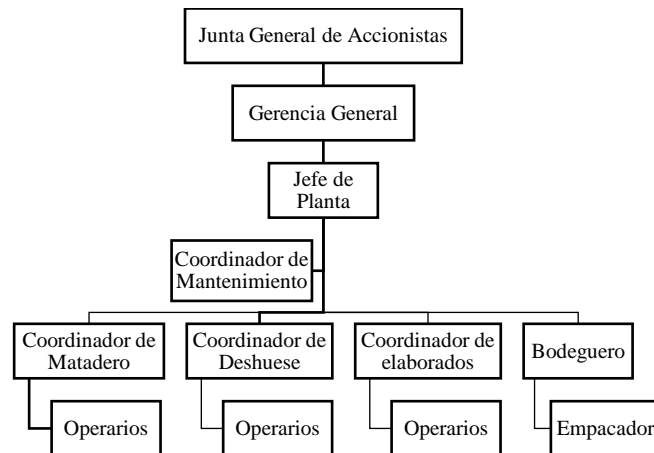
PRODUCTOS MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI CÍA. LTDA.						
CARNES FRÍAS						
RES		POLLO	CERDO	TERNERO	NOVILO	
Lomo Falda		Alitas	Filetes	Lomo fino	Rack	
Goulash			Lechón	Hígado		
Filetes			Cuero	Osobuco		
Costilla				Pierna especial		
				Corazón		
				Riñón		
EMBUTIDOS						
Chorizo Parrillero	Longaniza	Olma de ternero	Morcilla	Salchicha de ternero	Mortadela de ternero	Mortadela extra
ELABORADOS						
Albóndiga		Enrollado de ternero	Hamburguesa de Res y Pollo	Lechón	Polo horneado	
OTROS						
Mascotín	Yahuaristo					
Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.						

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

1.3 Organigrama planta de faenamiento

Incluyese el organigrama funcional de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. (Figura 1).

Figura 1. Organigrama funcional

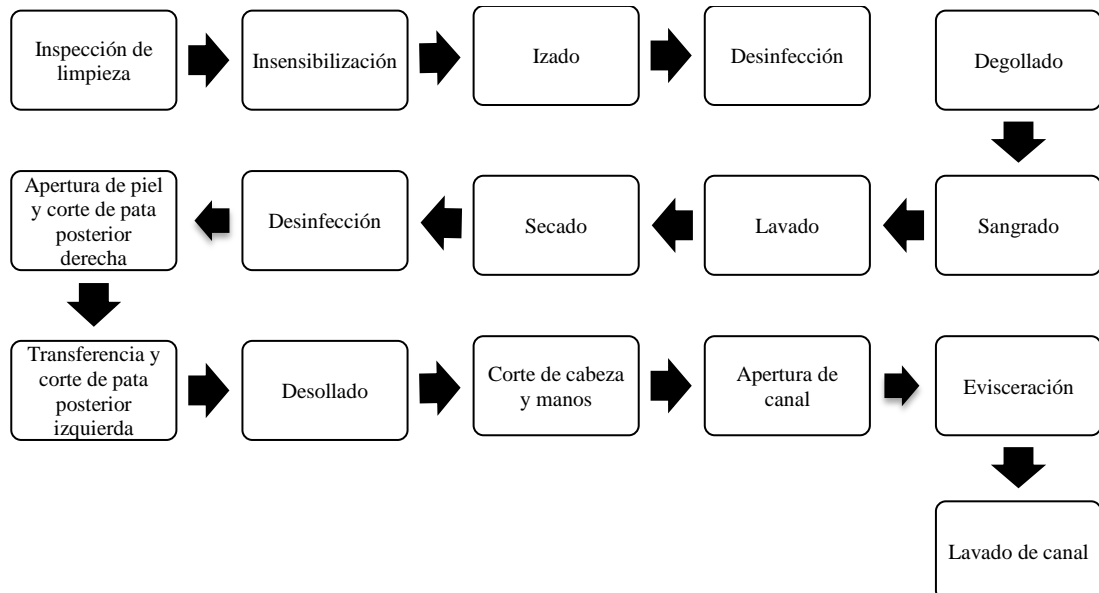


Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

1.4 Mapa de procesos de faenamiento

Incluyese el mapa de proceso de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. (Figura 2).

Figura 2. Mapa de procesos de faenamiento



Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

La planta de faenamiento utiliza detergentes para su limpieza y desinfección con las siguientes especificaciones:

- i) Características: Biodegradables. Uso universal en la industria alimenticia por sus procesos de acumulación y enranciamiento de grasas animales y vegetales. Libres de formol y no tóxico. Neutros.
- ii) Combinación: Tensoactivos biodegradables Aniónicos y no iónicos, humectantes, dispersantes; y, preservativos.
- iii) Propiedades físico-químicas: Líquido viscoso de carácter aniónico. Su pH está entre 9.0+-1.0. Densidad de 1.020+* 0.010 g/ml. Fácilmente soluble en agua fría o caliente.
- iv) Dosificación: Limpieza de equipos y tanques: 1 – 2 gr./l. de agua.
Limpieza de pisos y paredes: 6 – 10 gr./l, de agua.

Las aguas residuales del proceso expuesto fluyen de manera directa a piscina-tanque de homogenización externo siendo almacenada durante quince días para luego ser desfogada a la quebrada del Comité del Pueblo.

2. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LA PLANTA DE FAENAMIENTO DE MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI CÍA. LTDA.

2.1 Entrevista Edison Romo, Gerente General Matadero Y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

2.1.1 Cuestionario.

Pregunta 1: ¿Cuál es el marco legal que regula la gestión de desechos líquidos de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.? Estatal y local.

El marco regulatorio de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. a nivel estatal y local son:

1. Código del Ambiente.
2. Sistema único de información ambiental, SUIA por sus siglas.
3. Norma técnica ecuatoriana. NTE INEN 1338: 2012. Tercera revisión. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos.
4. Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.
5. Ordenanzas Metropolitanas:
 - a. Ordenanza Metropolitana No.404, reformatoria a la Ordenanza. Metropolitana No. 138.
 - b. Ordenanzas manejos de desechos sólidos y líquidos.
6. Ordenanzas Municipales:
 - a. Ordenanzas sobre ferias de ganado de diferentes municipalidades a nivel nacional.
7. Camal Metropolitano

- a. Inspección veterinaria.

Las entidades de control estatal y municipal de operaciones de faenamiento y comercialización de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. son:

- a. Ministerio del Ambiente.
- b. Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro, AGROCALIDAD por sus siglas, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, MAGAP por sus siglas.
- c. Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.

Pregunta 2: ¿Qué tipo de certificaciones, sistemas de gestión ambiental, permisos, licencias y demás ha obtenido o se aplican en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.? Detalle cronológico.

- a. Buenas prácticas de manufactura, BPM por sus siglas, otorgado por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, ARCSA por sus siglas.
- b. Matadero bajo inspección oficial, MABIO por sus siglas, otorgado por AGROCALIDAD.

Pregunta 3: ¿Qué tipo de desechos líquidos-sólidos se generan en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.? Detalle.

El principal desecho líquido del proceso de faenamiento de bovinos menores es la sangre. Es procesada como subproducto para clientes; y, como subproducto destinado a alimentación humana denominados comercialmente “Yaguarlisto” o “Morcilla de sangre”. El desecho sólido, vísceras, se lo destina al subproducto comercial ya descrito y clientes particulares.

Los huesos de patas del bovino menor en un 50 % aproximadamente son entregados al Camal del Distrito Metropolitano de Quito; pero, se ha diseñado un subproducto para consumo animal denominado comercialmente “Mascotín” y además se mercantiliza como hueso para caninos. Piel comercializada a tenedurías y clientes particulares. Se entrega ciertas vísceras como hígado; y, riñones gratuitamente a la “Sopa Solidaria de las Hermanas de la Caridad de San Francisco” para indigentes adultos mayores en

condición de vulnerabilidad. El resto de las mismas se mercadea a través de dos puntos de venta de la propia empresa a petroleras; y, empresas de catering.

A pesar de la evidente preocupación por hacer uso de todo desecho que el proceso provoca se evidencia la necesidad de profundizar en la creación de subproductos de los mismos.

Pregunta 4: ¿Cuál es el volumen de líquidos y desechos líquidos que se generan en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.? Detalle en Tabla 2.

Tabla 2. Volúmenes de agua potable y sangre. Año Base: julio 2016 a junio 2017

Ítem	AGUA		SANGRE
Consumo mensual	Volumen m3	Valor USD \$	Volumen mm3
jul-16	73,00	79.08	608.4
ago-16	65,00	67.1	720.9
sep-16	71,00	73.09	670.5
oct-16	83,00	85.07	672.3
nov-16	59,00	60.98	639.0
dic-16	79,00	81.08	851.4
ene-17	79,00	80.94	750.6
feb-17	57,00	58.98	539.1
mar-17	88,00	89.92	614.7
abr-17	59,00	61.14	552.6
may-17	69,00	71.12	679.5
jun-17	65,00	66.95	648.9
Sumatoria	847,00	875.45	7,947.9

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Pregunta 5: ¿Qué problema, según su criterio, presenta la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. en la gestión de los desechos líquidos generados en la misma?

Debido al nivel de especialización del giro del negocio de la empresa -faenamiento de bovino menor-; y, el volumen de sus operaciones no existe en el mercado tecnología de gestión de desechos líquidos diseñada para lo expuesto; y, por ende, proveedores de la misma. Además de que en la normativa vigente no se hace una diferencia con plantas de

faenamiento de terneros o existe una proporcionalidad de requisitos o sanciones para este tipo de planta.

De ahí que, el costo de implementar una planta de tratamiento de desechos líquidos y aguas residuales tal cual lo solicita la legislación vigente sea a más de oneroso; y, no rentable desde el punto de vista financiero; e, inviable tecnológicamente hablando.

Se dispone de la infraestructura para el efecto; pero, la misma precisa de una fuerte inversión para su modernización en pos de cumplir, como ha sido norma institucional, con los requerimientos legales de la autoridad competente.

Súmese el nivel de informalidad-clandestinidad del sector industrial en el que está inmerso la organización al punto de cuantificarse que un 36% de la carne de consumo humano en la ciudad de Quito proviene de camales clandestinos debido no solo a la falta de control de las autoridades sanitarias sino a vacíos jurídicos en la normatividad vigente. Y si consideramos en el segmento de los terneros es mucho peor, llegando a superar un 50 % de clandestinidad.

Agréguese excesiva tramitología a observar; y, hasta la presencia focos de evasión tributaria por parte de grandes proveedores de animales en pie para su faenamiento al no facturar la venta de los mismos ni emitir las respectivas guías de movilización.

La formalidad, legalidad; y, la especialización de MACAFRI Cía. Ltda. hace que no pueda competir en igualdad de condiciones en el mercado al que se pertenece al enfrentar no solo informalidad sino hasta ilegalidad; pero, su cultura organizacional orientada al mejoramiento continuo de infraestructura y operatividad le permite mantenerse vigente por más de tres décadas al contrarrestar hasta el momento las amenazas descritas.

Pregunta 6: ¿Existe, a su criterio, riesgo -en qué grado- de supervivencia empresarial, afectación ante la competencia, ambiental o legal que se ha generado por la actual gestión de desechos líquidos en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.?

La empresa afronta riesgo de supervivencia como tal debido a la informalidad-ilegalidad del mercado en el que se desenvuelve. Presenta vulnerabilidad económica-

financiera por competencia desleal. Invertir en infraestructura ambiental requerida por la autoridad de control no es rentable; pero, se lo debe hacer. Es difícil recuperar dicha inversión al incrementarse la actual estructura de costos con lo cual se perdería presencia en el mercado en las condiciones descritas.

Pregunta 7: ¿Cuáles, a su criterio, serían los cursos de acción para afrontar los riesgos explicados?

Continuar con el mejoramiento continuo de la operatividad; y, la observancia de la legislación vigente como filosofía institucional que se ve plasmada en la relación Empresa-Universidad a través de incentivar la investigación académica cuanto con la contratación de profesionales con título de pregrado, al menos, para cargos de responsabilidad.

Fortalecer los lazos con los gremios a los cuales se pertenece la empresa para de esta manera obtener asistencia técnica; y, presionar a las autoridades pertinentes para que combatan todo tipo de informalidad-ilegalidad que atenta no solo contra toda empresa formal sino contra la población al ofertar alimentos en pésimas condiciones de manipulación atentando de esta manera contra la salud pública en lo que se refiere al mejoramiento de los niveles nutricionales poblacionales.

Legislar de acuerdo al tamaño de las plantas de faenamiento guardando la proporcionalidad en todo sentido.

Ante la situación de las plantas de faenamiento en el país es importante crear incentivos para la formalización de las mismas. La carne de consumo humano se procesa en las plantas de faenamiento; y, es una gran responsabilidad para las mismas el cumplimiento de la normatividad ya que está de por medio la salud y nutrición adecuada de toda la población.

2.2 Observación participante y recopilación documental

2.2.1 Áreas de análisis.

2.2.1.1 Personería jurídica.

- a. Escritura de constitución
 - Notaría Vigésima Quinta. Constitución de la compañía MACAFRI CÍA.LTDA. 2 de abril del 2.002.
- b. Superintendencia de Compañías
 - Superintendencia de Compañías. No. Trámite. 1029796. Tipo Trámite. Constitución. Fecha Reservación. 10/10/2001.
- c. Registro único de contribuyentes
 - Registro Único de Contribuyentes. Número RUC. 1791842413001. Razón Social. Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. Fecha de inscripción: 14/08/2002.
- d. Agremiación
 - Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha, CAPEIPI por sus siglas. MACAFRI Cía. Ltda. Fecha afiliación. Julio 2.002.

2.2.1.2 Marco legal de cumplimiento ambiental y operacional.

- a. El marco regulatorio de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI CÍA. LTDA. a nivel estatal y local es:
 - Código del Ambiente.
 - Sistema único de información ambiental, SUIA por sus siglas.
 - Norma técnica ecuatoriana. NTE INEN 1338: 2012. Tercera revisión. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos.
 - Norma técnica norma técnica para control de descargas líquidas (NT002)
 - Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.
 - Ordenanzas Metropolitanas:
 - Ordenanza Metropolitana No.404, reformatoria a la Ordenanza Metropolitana No. 138.

- Ordenanzas manejo de desechos sólidos y líquidos.
- Ordenanzas Municipales:
 - i) Ordenanzas sobre ferias de ganado de diferentes municipalidades a nivel nacional.
- Camal Metropolitano
 - i) Inspección veterinaria.
- b. Las entidades de control estatal y local de operaciones de faenamiento y comercialización de Matadero y Carnes Frías MACAFRI CÍA. LTDA. son:
 - Ministerio del Ambiente.
 - Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro, AGROCALIDAD por sus siglas, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, MAGAP por sus siglas.
 - Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.

2.2.1.3 Planificación Estratégica.

- a. Misión
 - Proveer carnes de la mejor calidad a todo el mercado nacional, cumpliendo normas técnico-sanitarias que garanticen productos aptos para el consumo humano, asumiendo así el compromiso de satisfacer a nuestros clientes; y, cuidando siempre el medioambiente. Además de cumplir con las expectativas de proveedores, empleados, socios y público en general.
- b. Visión
 - Ser reconocida en todo el Ecuador como la mejor empresa en el procesamiento de carnes y embutidos por su calidad, eficiencia y servicio.
- c. Valores y cualidades
 - Honestidad
 - Responsabilidad
 - Trabajo en equipo
 - Compromiso
 - Respeto al medioambiente
 - Solidaridad
 - Innovación

- Capacitación
- Uso adecuado de los recursos
- Investigación / Desarrollo continuo
- Cumplimiento de normas técnicas
- Trabajo con la comunidad

2.2.1.4 Gestión de Operaciones.

a. Certificaciones

- Buenas prácticas de manufactura, BPM por sus siglas, otorgado por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, ARCSA por sus siglas. Resolución ARCSA-DE-067-2015-GGG. Inspección realizada el 22 de febrero del 2017. Cumplimiento Buenas Prácticas de Manufactura. Acta FK412. Lugar y fecha de emisión: Quito, 30 de marzo del 2017. Certificado válido hasta: 29 de marzo del 2018.
- Matadero bajo inspección oficial, MABIO por sus siglas, otorgado por Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro, AGROCALIDAD por sus siglas, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, MAGAP por sus siglas. Número de registro: 17-014. Matadero y carnes frías MACAFRI Cía. Ltda. Pichincha. Quito. Llano Grande. Linares s/n y Carapungo. Coordenadas UTM: X 78304. Y 99865384. Altitud 2608. Especies animales para la que ha sido habilitado: Bovinos solo terneros. Fecha de habilitación: 05 de Mayo del 2017.

b. Reglamento de salud y seguridad en el trabajo

- Dirección regional del trabajo y servicio público de Quito. Resolución de aprobación de reglamento interno No. MRL-DRT-SP2-2014-3542-R2-JD. Quito, 9 de octubre del 2014.

c. Plan de gestión ambiental de planta de faenamiento

- Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano. MAE-RA-2016-283243. Miércoles, 31 de mayo de 2017. Registro Ambiental.

d. Distribución de planta de faenamiento

- Se evidencia una distribución de planta, Lay Out, funcional a las necesidades operacionales de la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda.

2.2.1.5 Gestión de Desechos Líquidos.

- a. Planta de tratamiento de aguas residuales
 - Inspección visual certifica presencia de infraestructura física para el tratamiento de aguas residuales que debe ser modernizada para garantizar cumplimiento de normatividad técnica tratamiento de aguas residuales
- b. Cumplimiento de normatividad técnica tratamiento de aguas residuales
 - Se evidencia incumplimiento de la normatividad técnica para el tratamiento de aguas residuales.

2.2.1.6 Gestión Organizacional y Talento Humano.

- a. Organigrama funcional Integral
 - Se evidencia la presencia de un organigrama funcional integral en el cual se definen las unidades administrativas que componen la organización.
- b. Organigrama funcional Planta de Faenamiento
 - Se evidencia la presencia de un organigrama funcional de la planta de faenamiento en el cual se definen las unidades administrativas que lo componen.
- c. Manual de funciones
 - Se evidencia la presencia de manuales de funciones de los respectivos cargos pertenecientes a la organización.
- d. Manual de cargos por competencias
 - No existe.
- e. Plan de capacitación de talento humano
 - Se evidencia la presencia de un Plan de Capacitación institucional. Cronograma: anual-mensual. Aprobación: Gerencia General. Fecha: 02/07/2017.

2.2.2 Cuantificación observación participante y recopilación documental.

Tabla 3. Resultados de la observación directa y revisión documental

No.	Área de análisis	Porcentaje de Cumplimiento		
		Total	Parcial	No
	Personería jurídica			
1.	1. Escritura de constitución	100%		
	2. Superintendencia de Compañías	100%		
	3. Registro único de contribuyentes	100%		
	4. Agremiación	100%		
	Marco legal de cumplimiento ambiental y operacional			
2.	5. Estatal	100%		
	6. Distrito Metropolitano del Municipio de Quito	100%		
	7. Municipales	100%		
	Planificación Estratégica			
3.	8. Misión	100%		
	9. Visión	100%		
	10. Valores y cualidades	100%		
	Gestión de Operaciones			
4.	11. Buenas prácticas de manufactura, BPM	100%		
	12. Matadero bajo inspección oficial, MABIO	100%		
	13. Reglamento de salud y seguridad en el trabajo	100%		
	14. Plan de gestión ambiental Planta Faenamiento	100%		
	15. Distribución de planta de faenamiento	100%		
	Gestión Ambiental			
5.	16. Planta de tratamiento de aguas residuales			0%
	Gestión organizacional y del talento humano			
6.	17. Cumplimiento de normatividad técnica			0%
	18. Organigrama funcional Integral	100%		
	19. Organigrama funcional Planta de Faenamiento	100%		
	20. Manual de funciones	100%		
	21. Manual de cargos por competencias			0%
	22. Plan de capacitación de talento humano	100%		

Autor: Investigador.

2.3 Cuerpo de conclusiones y recomendaciones

En lo tocante a conclusiones del presente diagnóstico de la gestión de desechos sólidos, operaciones y ambiental de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. se establecen las subsecuentes:

1. La organización presenta un sólido proceso de formalización jurídica y administrativa que le permite gestionar el giro operacional del negocio de manera eficiente y apegada a derecho.
2. Existe un marcado interés por el mejoramiento continuo de sus operaciones al punto que es uno de los pocos mataderos a nivel del cantón Quito que ha obtenido la certificación MABIO. Detalle en Tabla 4.

Tabla 4. Extracto Certificación MABIO, Pichincha, mayo 2017

PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD	MATADERO
Pichincha	Cayambe	Cayambe	Centro de faenamiento municipal del cantón Cayambe
		Carapungo	Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.
		Yaruquí	Integración Avícola Oro Cía. Ltda.
	Quito	Píntag	Avícola Vitaloa S.A. Avitalsa
		Pomasquí	Pollo Favorito S.A. Pofasa
		Checa	Procesadora nacional de alimentos C.A. Pronaca
		Pifo	La Pradera

Fuente: Listado de mataderos bajo inspección oficial, MABIO, mayo 2017. Coordinación General De Inocuidad De Alimentos. Dirección De Inocuidad De Alimentos. AGROCALIDAD

3. Adicionalmente ha obtenido la certificación BPM con lo cual fortalece su accionar operacional.
4. El volumen de desechos líquidos, agua - sangre, a nivel mensual y anual es bajo. Detalle en Tabla 5.

Tabla 5. Estadística descriptiva de los volúmenes de agua potable y sangre

	Ítem	AGUA		SANGRE
	Consumo Mensual	Volumen m3.	Valor USD \$	Volumen mm3.
1	jul-16	73,00	\$ 79,08	608,4
2	ago-16	65,00	\$ 67,10	720,9
3	sep-16	71,00	\$ 73,09	670,5
4	oct-16	83,00	\$ 85,07	672,3
5	nov-16	59,00	\$ 60,98	639
6	dic-16	79,00	\$ 81,08	851,4
7	ene-17	79,00	\$ 80,94	750,6
8	feb-17	57,00	\$ 58,98	539,1
9	mar-17	88,00	\$ 89,92	614,7
10	abr-17	59,00	\$ 61,14	552,6
11	may-17	69,00	\$ 71,12	679,5
12	jun-17	65,00	\$ 66,95	648,9

Tabla 5. (Continuación)

Ítem Consumo Mensual	Volumen m3.	AGUA	SANGRE
		Valor USD \$	Volumen mm3.
Sumatoria anual	847,00	\$ 875,45	7947,9
Media	70,58	\$ 72,95	662,33
Mediana	70,00	72,11	659,70
Moda	65,00	#N/A	#N/A
Rango	31,00	\$ 30,94	298,80
Límite Superior	88,00	\$ 89,92	851,4
Límite Inferior	57,00	\$ 58,98	552,6

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

5. La metodología P+L observada por MACAFRI Cía. Ltda. hace que gestione sus desechos tanto sólidos como líquidos evitando generar desperdicios.
6. A pesar de la presencia de una planta de tratamiento de aguas residuales se evidencia incumplimiento de la normatividad técnica de tratamiento de desechos líquidos.
7. La especialización de la empresa, bovinos menores, hace difícil la obtención de asesoría técnica y tecnología especializada.
8. No existe distinción jurídica con respecto a mataderos con la especificidad de MACAFRI Cía. Ltda.
9. Debido a la informalidad;¹ y, hasta ilegalidad del sector cárnico existe competencia desleal como también prácticas atentatorias, inclusive, contra la supervivencia de la organización.

En lo tocante a recomendaciones del presente diagnóstico de la gestión de desechos sólidos, operaciones y ambiental de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. se establecen las subsecuentes:

1. Continuar con la filosofía de mejoramiento continuo de la gestión de operaciones en la organización.
2. Profundizar la aplicación de la metodología P+L para disminuir aún más sus actuales desechos tanto líquidos como sólidos.

¹ El 36% de la carne sale de camales clandestinos. EL COMERCIO. 22 de enero de 2017. 10:56 <http://www.elcomercio.com/actualidad/carne-camales-clandestinos-quito->

3. Invertir en modernizar el actual sistema de tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento de la organización para cumplir la normatividad vigente de tratamiento de desechos líquidos.
4. Fortalecer la relación de la organización con la universidad nacional para desarrollar tecnología y prácticas acordes al giro operacional del negocio,
5. Identificar profesionales e instituciones de asesoría técnica concentradas en el giro operacional del negocio que por su especialización los mismos son escasos.
6. Activar una estrategia gremial de denuncia a la informalidad del sector cárnico como también para elaborar normatividad y tramitología burocrática acorde a la especialización del negocio de MACAFRI Cía. Ltda.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Producción más limpia

3.1.1 Producción más limpia.

En los ochenta y noventa del siglo veinte, entidades ambientales estadounidenses y europeas concienciaron la obsolescencia de la gestión de desechos industriales; y, observaron que implementar políticas de prevención en el tratamiento de efluentes y residuos era el camino a seguir.

La Agencia de Protección Ambiental estadounidense lo calificó como “Prevención de la polución, P2” (United States Senate, 2009). El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente capítulo Europa, PNUMA por sus siglas, lo calificó como “Producción más Limpia, P+L” (Cleaner Production International LLC, 2009).

América Latina propuso en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable de Johannesburgo, 2002, la “Iniciativa Latinoamericana para el Desarrollo Sustentable” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009) en la cual abordó la necesidad de incorporar conceptos de producción limpia en las industrias, crear centros nacionales de producción limpia y trabajar en pos de un consumo sustentable.

En países en vías de desarrollo, PNUMA era el propulsor de implementar lo expuesto debido a la inexistencia o debilidad de regulaciones para el tratamiento de la contaminación.

Producción más limpia, PML por sus siglas, es la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada, en procesos productivos, productos; y, servicios para incrementar eficiencia y reducir riesgos para ser humano y ambiente. En procesos productivos conduce al ahorro de materias primas, agua, energía, eliminación de materias primas tóxicas y peligrosas; y, a la reducción en la fuente de la cantidad y toxicidad de toda emisión y desecho del proceso de producción. En productos busca reducir los impactos negativos de los mismos sobre ambiente, salud; y, seguridad durante todo su ciclo de vida: desde la extracción de las materias primas, pasando por la

transformación y uso, hasta su disposición final. En servicios implica incorporar el quehacer ambiental en el diseño y la prestación de los mismos. (Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial)

A lo expuesto se acopla perfectamente el análisis de ciclo de vida, ACV por sus siglas, herramienta metodológica que investiga y evalúa el impacto ambiental de un proceso, producto; y, servicio durante toda la existencia de los mismos, a decir: i) extracción, ii) producción, iii) distribución, iv) uso; y, v) fin de vida útil: reusar, reciclar, eliminar, disponer residuos/desechos. En suma, cuantificar uso de recursos, entradas, actividades de transformación; y, emisiones ambientales, salidas.

Se plantea para efectos didácticos esbozar levemente un proceso de aplicación de PML en cualquier organización observando los subsecuentes pasos: i) concienciación de la alta gerencia, ii) diagnóstico, iii) análisis del proceso productivo, iv) definir opciones de mejora, v) priorización opciones de mejora, vi) plan de implementación; y, vii) monitoreo, evaluación y ajuste.

Adicionalmente se incluye algunas de las Herramientas de PLM: i) auditorías de desechos y emisiones, ii) revisión inicial ambiental, iii) listas de chequeo, iv) auditorías energéticas, v) análisis de riesgo, vi) análisis de ciclo de vida, vii) diagnósticos rápidos; y, viii) evaluaciones en planta. (García, 2013)

3.1.2 Principios de Desarrollo Sustentable: Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Organización de Naciones Unidas, 1992).

Preámbulo

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, habiéndose reunido en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo

mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar, proclama que:

Principio 1: Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Principio 2: De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que están fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

Principio 3: El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

Principio 4: A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deber constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

Principio 5: Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

Principio 6: Se deber dar especial prioridad a la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental. En las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberían tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.

Principio 7: Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente

mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.

Principio 8: Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

Principio 9: Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.

Principio 10: El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona debe tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deber proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

Principio 11: Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

Principio 12: Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo

sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

Principio 13: Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

Principio 14: Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

Principio 15: Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio 16: Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

Principio 17: Deber emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente

haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

Principio 18: Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deber hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

Principio 19: Los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

Principio 20: Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.

Principio 21: Debería mobilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.

Principio 22: Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.

Principio 23: Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.

Principio 24: La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.

Principio 25: La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.

Principio 26: Los Estados deberán resolver pacíficamente todas sus controversias sobre el medio ambiente por medios que corresponda con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.

Principio 27: Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sostenible.

3.1.3 Gestión de desechos líquidos.

El tratar o disponer de aguas residuales pretende evitar, reducir o mitigar cualquier tipo de contaminación física, química, bioquímica, biológica y radioactiva de cursos y cuerpos de agua sean estos de abastecimiento, suministro y consumo de aguas públicas, privadas e industriales con el fin de impactar de la menor manera posible al entorno ecológico por razones de salud pública, económicas, estéticas; y, jurídicas.

El objetivo superior del tratamiento o disposición de aguas residuales es:

[...] la conversión del agua residual proveniente del uso de las aguas de abastecimiento, en un efluente final aceptable a las condiciones del ambiente (estético, organoléptico y de salud pública) y la disposición adecuada de los sólidos (lodos) obtenidos durante el proceso de purificación. (Rojas, 2002, p. 4)

Las etapas de dicho tratamiento son: i) Tratamiento preliminar. ii) Tratamiento primario. iii) Tratamiento secundario. iv) Tratamiento avanzado o terciario. v) Desinfección. vi) Disposición de lodos. Para evaluar la calidad del agua residual se observan los siguientes indicadores: i) Sólidos Suspendidos Totales, SST por sus siglas, ii) Demanda Química de Oxígeno, DQO por sus siglas, iii) Demanda Bioquímica de Oxígeno en cinco días, DBO5 por sus siglas, iv) Relación DQO/DBO, v) Contenido de nutrientes: Nitrógeno, N; y, Fósforo, P, vi) Contenido de gérmenes; y, vii) Contenido de metales pesados. (Rojas, 2002, p. 4)

Es importante insistir que Ecuador es un país privilegiado en cuanto a la disponibilidad del agua, si se compara con otras regiones en el mundo.

Lamentablemente y sobre todo en los últimos años, se ha registrado un permanente deterioro de la calidad e incluso de la cantidad del agua. La pérdida de los páramos y la deforestación creciente explican esta compleja realidad, y a la vez el proceso de asolvamiento.² Igualmente no se han resuelto los graves problemas derivados del manejo contaminante del agua provocados por la actividad de extracción de crudo y manejo de residuos en la región amazónica. (Acosta, 2010, p. 11)

3.1.4 Tratamiento desecho líquido aguasangre en plantas de faenamiento de bovinos.

Las aguas residuales que se producen en una planta de faenamiento de bovinos, efluentes, provienen de las diferentes etapas de dicho proceso. En una primera instancia, la llamada aguasangre por su alto contenido de este último componente, proviene de las fases de izado, lavado de la carne en canal y lavado de vísceras rojas. En segunda instancia los que se generan en el área de vísceras blancas donde se realiza la eliminación de contenido ruminal, lavado y cocción.

Variados sistemas de tratamiento biológico se han diseñado para el tratamiento de aguas residuales de matadero, existiendo numerosos reportes a escala piloto y real para el uso de la tecnología anaerobia por sus bajos costos de operación y su alta eficiencia de tratamiento (Mitta, 2006; Massé, 2000). Los sistemas de tratamiento biológico aerobios han sido poco utilizados para aguas residuales de matadero, encontrándose algunos reportes con evaluación de la remoción de contaminantes a escala de laboratorio (Li, Healy, Zhan, Rodgers, 2008) y en investigaciones sobre su operación en medianos y pequeños municipios (Benavides, 2006), sin que existan variables definidas para el arranque y operación de este tipo de reactores. (Pabón y Suárez, 2009, p. 54)

² Asolvamiento es el fenómeno en el cual se acumula en la Costa por efecto de la erosión permanente en la Sierra y sus estribaciones; aquí tenemos a la vez otra explicación de las reiteradas inundaciones en el litoral ecuatoriano.

Se observan, entre otras, las consiguientes unidades de tratamiento de aguas residuales en una planta de faenamiento de bovinos: i) Cribas. ii) Desarenador. iii) Sedimentador. iv) Homogenización y mezclado. v) Reactor de lodo activo. vi) Filtro biológico.

Es preciso que para el tratamiento de las aguas residuales de mataderos; y, plantas de procesamiento de carnes se ciñan a las subsecuentes etapas: i) Extraer las sustancias reutilizables y las que obstruyen las tuberías. ii) Descargar vísceras e intestinos al sistema de alcantarillado, después de ser prensadas, trituradas e incineradas. iii) Enfriar aguas residuales de temperatura superior a 30 grados centígrados antes de su descarga. iv) Tratar las aguas residuales en plantas independientes cuando las limitaciones económicas y técnicas impiden la conexión al sistema de alcantarillado. (Muñoz, 2005, p. 91)

3.2 Marco legal regulatorio de la gestión de desechos líquidos en plantas de faenamiento de bovinos en el Distrito Metropolitano de Quito

3.2.1 De los derechos de la naturaleza.

Constitución de la República del Ecuador. Capítulo séptimo. Derechos de la naturaleza
Artículo 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2015)

3.2.2 De los principios ambientales.

Del Código Orgánico del Ambiente se observa que las autoridades administrativas y jueces observarán los siguientes principios de la legislación ambiental: i) Preventivo o

de Prevención. ii) Precautorio o de Precaución. iii) Contaminador-Pagador o Quien Contamina Paga. iv) Corrección en la Fuente. v) Corresponsabilidad en materia ambiental. vi) De la cuna a la tumba. vii) Responsabilidad objetiva. viii) Responsabilidad Extendida del productor y/o importador. ix) De la mejor tecnología disponible. x) Reparación Primaria o In Natura. (Presidente de la República del Ecuador, 2017)

3.2.3 De los cuerpos legales.

Con base a los artículos 424 y 425 de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional del Ecuador, 2015), que versan sobre la jerarquía de las normas jurídicas- se procederá a citar el orden de prelación normativa de la gestión de desechos líquidos en plantas de faenamiento de bovinos privados en el Distrito Metropolitano de Quito: i) Constitución de la República del Ecuador. ii) Código Orgánico del Ambiente. iii) Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD por sus siglas. iv) Código Orgánico Integral Penal, COIP por sus siglas. v) Acuerdos. vi) Resoluciones Técnicas. vii) Normas Técnicas. viii) Ordenanzas.

De la Carta Magna se analiza que el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce: el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*; declara además de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Así también bajo el Título III, que habla del “Régimen del Buen Vivir”, Capítulo II, sobre la “Biodiversidad y Recursos Naturales”, en la sección sexta “Agua”, en los artículos 411 y 412, tanto el estado como la autoridad a cargo de la gestión del agua garantizan la conservación, recuperación y manejo integral del hídrico. Además están en la obligación de regular las actividades que puedan afectar la calidad y cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, 2010, en el artículo 54 Literal “k” indica que se deberá regular, prevenir y

controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales; mientras que el Literal “I” del mismo artículo manifiesta que se debe prestar servicios que satisfagan necesidades colectivas respecto de los que no exista una explícita reserva legal a favor de otros niveles de gobierno, así como la elaboración, manejo y expendio de víveres; servicios de faenamiento, plazas de mercado y cementerios En el Art. 55 de las Competencia del gobierno, literal “d” indica que se deberá prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

3.2.4 De los operadores de justicia.

Por prelación y jerarquía cada ministerio coordinará con el organismo competente local del sistema de control ambiental para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes.

Bajo lo expuesto, los directos operadores de justicia ambiental en lo tocante a la gestión de desechos líquidos en plantas de faenamiento de bovinos privados en el Distrito Metropolitano de Quito, DMQ por sus siglas, son:

- A nivel estatal la Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD. Institución pública adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP por sus siglas. Autoridad nacional fitozoosanitaria encargada de formulación y ejecución de políticas de control y regulación para la protección y el mejoramiento de la sanidad animal, sanidad vegetal e inocuidad alimentaria.
- A nivel DMQ es la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito cuyo objetivo es:
[...] la construcción de una ciudad sustentable es un derecho y un deber de todos los quiteños. La participación ciudadana a través de la construcción de barrios sustentables, ONGs y la comunidad con alianzas público privadas, es la clave de una apropiación ciudadana en el tema ambiental. Para esto es necesaria la generación de políticas, tanto para la gestión municipal en su conjunto, como para el control a sus regulados. Con este fin, se desarrollará un programa de

incentivos para conceptualizar a la prevención antes que la sanción a través de buenas prácticas ambientales, bajo un enfoque de responsabilidad social y reducción de huella ecológica, enfocándonos en los principales problemas de la ciudad y contribuyendo a mitigar y adaptarnos a los efectos del cambio climático. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009)

3.2.5 De la Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD.

Tras consultar a la Coordinación General de Inocuidad de Alimentos de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD hay que evidenciar que dicha institución desarrolla actividades de inspección y habilitación de mataderos públicos, privados; y, de economía mixta a través de la aplicación de lo establecido en la Resolución Técnica DAJ-20134b4-0201-0247 “Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos” del 04 de diciembre de 2013 (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2013).

Inmersa en tal cuerpo jurídico se encuentra el Anexo Técnico 4 que aplica para la inspección y habilitación de mataderos con faenamiento bovino en su literal “b2” al cuestionar si el establecimiento dispone de sistema de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas y desechos líquidos incluyendo tanques para el tratamiento de las mismas para a posteriori verificar en sus inspecciones el tratamiento de aguas residuales; sin embargo, el control de la calidad de las descargas de aguas residuales le corresponde a la autoridad ambiental de la jurisdicción que en el caso del Distrito Metropolitano de Quito es la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

3.2.6 De la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Tras consultar al departamento de Asesoría Jurídica de la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito hay que evidenciar que dicha institución desarrolla actividades de inspección, habilitación, control; y, sanción de mataderos públicos, privados; y, de economía mixta a través de la aplicación de lo instituido en la “Ordenanza metropolitana que establece el sistema de manejo ambiental del Distrito Metropolitano de Quito No. 0138 Suplemento del Registro Oficial 853 del 3 de octubre del 2016.” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009)

Ordenanza que se viabiliza con las siguientes Normas Técnicas:

- Norma Técnica para emisiones a la atmosfera de fuentes fijas, NT001.
- Norma Técnica para control de descargas líquidas, NT002.
- Norma Técnica para control de la contaminación por ruido, NT003.
- Norma Técnica de Suelo, NT004.
- Norma Técnica de desechos peligrosos y especiales, NT005. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009)

Tanto la ordenanza y normas técnicas expuestas construyen el Sistema de Manejo Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito.

3.2.7 De la norma técnica para control de descargas líquidas, NT002.

El objetivo de la presente norma técnica es:

[...] proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar los usos asignados, la salud e integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Para ello, se establecen los límites permisibles de concentración de contaminantes en los efluentes líquidos de origen industrial, comercial y de servicios, vertidos al sistema de alcantarillado y cauces de aguas. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009, p. 2)

El alcance de la presente norma técnica es: “todo efluente líquido residual proveniente de establecimientos industriales, comerciales y de servicios, pública o privada está sujeto a la aplicación de la presente norma técnica dentro del territorio del Distrito Metropolitano de Quito” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009, p. 2).

Tabla 6. Límites máximos permisibles por cuerpo receptor

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	
			Alcantarillado	Cauce de agua
Aceites y grasas	A y G	mg/l	70	30
Explosivos e inflamables	Sustancias	mg/l	Cero	
Alquil Mercurio		mg/l	No detectable	No detectable

Tabla 6. (Continuación)

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	
			Alcantarillado	Cauce de agua
Aluminio	Al	mg/l	5,0	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1	0,1
Bario	Ba	mg/l		2,0
Boro	B	mg/l		2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02	0,02
Cianuro Total	CN ⁻	mg/l	1,0	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5	0,5
Cloroformo	Ext. carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1	0,1
Cloruros	Cl ⁻	mg/l		1000
Cobre	Cu	mg/l	1,0	1,0
Cobalto Total	Co	mg/l	0,5	0,5
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100 ml		Remoción>al 99,9%
Color real	Color real	Unidades Pt-Co		*Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2	0,2
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	170	100
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	350	160
Dicloroetileno	Expresada como Dicloroetileno	mg/l	1,0	
Estaño	Sn	mg/l		5,0
Fluoruros	F	mg/l		5,0
Fósforo Total	P	mg/l	15	10
Hierro	Fe	mg/l	25	10
Hidrocarburos Totales	TPH	mg/l	20	10
Materia flotante	Visible	-	Ausencia	Ausencia
Manganeso	Mn	mg/l	10,0	2,0
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0	2,0
Nitrógeno amoniacal	N	mg/l		30
Nitrógeno Total	N	mg/l	60,0	50,0
Compuestos Organoclorados	Organoclorados Totales	mg/l	0,05	0,05
Organofosforados	Especies Totales	mg/l	0,1	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,5	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,5	0,2
Potencial de hidrógeno***	pH	---	6-9	6-9
Selenio	Se	mg/l	0,5	0,1
Sulfuros	S	mg/l	1,0	0,5
Sólidos Suspendidos	SS	mg/l	100	80

Tabla 6. (Continuación)

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	
			Alcantarillado	Cauce de agua
Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	120	100
Sólidos Totales	ST	mg/l	1200	1200
Sólidos Sedimentables	SSE	ml /l	20,0	
Sulfatos	so2-	mg/l	400	1000
Temperatura	-	o C	< 40	Condición natural +/- 3
Tensoactivos	Substancias activas al azul de metileno	mg/l	1	0,5
Turbidez	-	NTU		**
Zinc	Zn	mg/l	2,0	2,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbón	mg/l	1,0	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0	

Fuentes: Autoridad Ambiental Distrital, Resolución 002-SA-2014. Acuerdo Ministerial No 097-A. Anexo 1 (tabla No 8 y No 9).

Notas:

* La apreciación del color se estima sobre 10 ml de muestra diluida. Se considera inapreciable en 0.en unidades de Unidades Pt-Co.

** No se incrementará en 5 unidades, la turbidez del cuerpo receptor.

*** El potencial de hidrógeno presenta un rango de límites permisibles.

Tabla 7. Métodos de análisis para descargas de aguas residuales

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	PROCEDIMIENTOS NORMADOS/VALIDADOS
Potencial de Hidrogeno	Ph.	4500-H ⁺
Temperatura	°C	2550 B
Sólidos Sedimentables	ml/l	2540 F
Sólidos Totales	mg/l	2540 A
Aceites y Grasas	mg/l	5520 B
Bario	mg/l	5520 C, 5520 F
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5	mg/l	3500-Ba, 3111 B
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E
Sólidos suspendidos	mg/l	5210 D
Caudal	l/s	5220 D
Arsénico	As	2540 D
Aluminio	Al	Método del vertedero
Cadmio	Cd	3113 B-As
Cloro activo	Cl	3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E
Cobre	Cu	3111B
		3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E
		3113 B
		3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E
		4500 Cl G
		3111 B
		3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E

Tabla 7. (Continuación)

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	PROCEDIMIENTOS NORMADOS/VALIDADOS
Color Real	Unidades de PtCo	2120C
Cromo Hexavalente	Cr6+	3500 Cr B
Cromo Total	Cr	3111 B 3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E
Cinc	Zn	3111 B 3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E
Cianuro	CN	4500-CNE
Compuestos Fenólicos	Fenol	5530 C
Coliformes Totales y Fecales	NMP/100ml	9221- 9222- 9223
Fósforo total	P	4500-P
Tensoactivos	Substancias activas al azul de metileno	5540 C
Turbidez	NTU	2130 B
Hidrocarburos de Petróleos Totales	TPH	5520 F 5520 C,5520
Manganeso	Mn	3111 B 3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E
Mercurio	Hg	3114 B
Níquel	Ni	3111 B
Plomo	Pb	3113 B
Órgano clorados		6630 B
Órgano fosforados		EPA 8141 A
Carbamatos		6610 B
Sulfato	SO ₄	4500-SO ₄ 4110 B
Sulfuro	S-2	4500-S ²⁻
Vanadio	V	3111 B 3120 B, 3030 B, 3030 D, 3030 E

Fuente: Dirección Metropolitana Ambiental, Resolución No 003, Capítulo III. 14 Octubre 2005.

Se podrán utilizar otros métodos autorizados por el SAE.

A continuación se pone a consideración el listado de parámetros orientadores para la caracterización de los efluentes líquidos (no obligatorios). Detalle Tabla 8.

Tabla 8. Guía orientativa de los parámetros de descarga a analizarse

CIU	ACTIVIDAD INDUSTRIAL	PARÁMETROS DE MONITOREO
D. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS		
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos,	Caudal, DBO, DQO, SST, SAAM, Grasas y aceites, Cloruros (Cl), Sulfatos (SO ₄)

Nota: *Los límites permisibles de los parámetros que no estén definidos en la Tabla 2, deberán ajustarse al valor indicado en la Normativa Nacional.

3.2.8 De los incentivos.

El Acuerdo Ministerial No. 028, emitido por el Ministerio del Ambiente que sustituyó el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, TULAS por sus siglas, en su Capítulo XIII Incentivos- establece el marco jurídico de los incentivos ambientales a los actores económicos que observen prácticas respetuosas con el ambiente (Ministerio del Ambiente, 2015).

Los artículos 316 y 317 de dicho cuerpo normativo abordan los incentivos de carácter económico -gozan de reserva de ley-; y, no económico tanto en cuanto haya mérito ambiental en el proceso productivo, de servicios y comercialización en su conjunto; y, que la Autoridad Ambiental Nacional sobre la base del monitoreo y seguimiento ambiental que efectúan las autoridades de control considere pertinente.

3.2.9 De los delitos ambientales.

Código Orgánico Integral Penal, COIP por sus siglas, en el Capítulo Cuarto. Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama. Sección Segunda Delitos contra los recursos naturales Artículo 251. Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desaque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes. (Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos y Subsecretaría de Desarrollo Normativo, 2014)

La ordenanza ambiental del Distrito Metropolitano de Quito No. 0138 en su Capítulo IX Procedimiento, infracciones, y sanciones. Artículo 29.- Infracciones y sanciones. Literal h menciona que descargas líquidas no domésticas que superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas técnicas pertinentes independientemente que el administrado cuente o no con el respectivo permiso o autorización administrativa ambiental se lo sancionará pecuniariamente en una escala de leve, grave; y, muy grave

con montos que van desde dos, cuatro; y, ochos salarios básicos unificados sin perjuicio de las acciones civiles o penales y la responsabilidad por la reparación ambiental a que haya lugar.

4. PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS APLICANDO TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y OBSERVANDO PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD EN LA PLANTA DE FAENAMIENTO DE MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI CÍA. LTDA.

4.1 Análisis del impacto económico del programa de disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento de matadero y carnes frías MACAFRI Cía. Ltda.

El análisis de impacto económico del programa de disposición-tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. observó los subsecuentes pasos: i) Análisis comparativo con el líder del sector en volumen de operaciones y uso de recurso hídrico en un año de gestión. ii) Análisis Costo Infraestructura versus producción anual-depreciación planta y equipo a 10 años. (Tablas 9 a 13).

Tabla 9. Faenamiento Anual MACAFRI Cía. Ltda. julio 2016 a junio 2017

DÍA	CANTIDAD	SEMANA	ANUAL
Domingo	120	52	6.240,00
Miércoles	70	52	3.640,00
Viernes	15	52	780,00
TOTAL ANUAL			10.660,00

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Tabla 10. Análisis estadístico. Agua potable y sangre, julio 2016 a junio 2017

Ítem	AGUA		SANGRE
Consumo Mensual	Volumen m3.	Valor USD \$	Volumen mm3.
Media	70,58	\$ 72,95	662,33
Mediana	70,00	72,11	659,70
Moda	65,00	#N/A	#N/A
Rango	31,00	\$ 30,94	298,80
Límite Superior	88,00	\$ 89,92	851,4
Límite Inferior	57,00	\$ 58,98	552,6

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Tabla 11. Análisis comparativo con líder del sector

MATADERO	EMPRESA MUNICIPAL DE RASTRO	MACAFRI Cía. Ltda.
CANALES	58.000,00	10.660,00
KG. / BOVINO	220,00	23,00
KG. / ANUAL	12.760.000,00	245.1801,00
VOLUMEN MENSUAL AGUA	10.000,00	70.58
MESES	12	12
VOLUMEN AGUA ANUAL	120.000,00	846.96
PORCENTAJE AGUA	100,00	0,71
PER CÁPITA DE AGUA	2,07	0,08

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Tabla 12. Análisis comparativo de infraestructura/producción anual

RANGOS COSTO INFRAESTRUCTURA	BOVINOS ANUAL	COSTO UNITARIO ANUAL POR BOVINO
5.000,00	10.660,00	0,47
10.000,00	10.660,00	0,94
15.000,00	10.660,00	1,41
20.000,00	10.660,00	1,88
25.000,00	10.660,00	2,35

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Tabla 13. Análisis comparativo de depreciación planta equipo a 10 años

RANGO COSTO INFRAESTRUCTURA	BOVINOS ANUAL	COSTO UNITARIO ANUAL POR BOVINO
5.000,00	10.660,00	0,47/10= 0,047
10.000,00	10.660,00	0,94/10= 0,094
15.000,00	10.660,00	1,41/10= 0,1410
20.000,00	10.660,00	1,88/10= 0.1880
25.000,00	10.660,00	2,35/10= 0,2350

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

A pesar de ser una organización que representa menos del 1% de la operación de la Empresa Metropolitana de Rastro es evidente que por su volumen de operación está en capacidad de asumir una inversión de infraestructura física para su planta de tratamiento de aguas residuales que vaya en un rango de costo entre USD \$ 5.000,00 a USD \$ 25.000,00.

4.2 Grupo focal para análisis del control de descargas líquidas del sector industrial al que pertenece la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Se consideró pertinente presentar a las autoridades de control estatal y municipal los resultados de la convocatoria a oferentes para construir la infraestructura de disposición-tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento de Mataderos y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. tanto para solventar la debilidad encontrada en dicha organización cuanto para aportar, desde esta experiencia, soluciones estructurales al sector industrial al que se pertenece. De ahí que, se organizó un grupo focal como herramienta metodológica para el efecto.

4.2.1 Etapas grupo focal.

4.2.1.1 Objetivos.

Objetivo general del presente grupo focal:

- Analizar la gestión de desechos líquidos de la planta de faenamiento de Matadero de Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. para potencializar la misma y considerarla referente de políticas públicas a construir para el sector industrial al que se pertenece dicha organización.

Objetivos específicos del presente grupo focal:

- debatir técnicamente sobre la experiencia de solventar la debilidad organizacional en la gestión de desechos líquidos de la planta de faenamiento Matadero de Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.; y,
- proponer ejes de políticas públicas para el fortalecimiento del sector al que se pertenece Matadero de Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

4.2.1.2 Ejes temáticos.

Al ser el grupo focal una técnica de investigación cualitativa, la misma se instrumentaliza con preguntas abiertas sobre el tema a investigar; pero, en este caso más allá de preguntas o cuestionarios como tales se abordaron ejes temáticos como los subsecuentes:

- Informalidad en el sector cárnico.
- Normatividad ambiental en lo tocante a tratamiento-disposición de desechos líquidos.
- Políticas públicas de incentivos ambientales a las instituciones que cumplen con la normatividad ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito.
- Presentación del caso: “Gestión de desechos líquidos de la planta de faenamiento del Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.”.

4.2.1.3 Participantes.

La problemática a tratarse precisa de participantes de corte técnico, académico; y, provenientes de los organismos de control por tanto; y, de manera proporcional se conformó el panel de integrantes del grupo focal de tal manera, a decir:

- a. Autoridades de control a nivel estatal:
 - Funcionario Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD.
- Autoridades de control a nivel municipal:
 - Concejales del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
 - Funcionario de la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano Quito.
 - Funcionario de la Empresa Municipal de Rastro
- b. Académicos
 - Catedrático Director del presente trabajo de titulación.
- c. Técnicos
 - f. Gerente General Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.
 - g. Jefe de Calidad Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.
 - h. Técnico experto en construcción civil.
- d. Moderador
- i. Autor del presente trabajo de titulación.

4.2.1.4 Programa.

El programa observado en el grupo focal fue el subsiguiente:

Tabla 14. Grupo focal

PROGRAMA		
1.	Apertura protocolar del grupo focal	
1.1.	Moderador: Maestrante Maestría en Administración de Empresas con Mención en Gerencia de la Calidad y Productividad	5 minutos
1.2.	Gerente General Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.	
2.	Introducción de participantes	
2.1.	Funcionarios autoridades de control estatal y municipal	
2.2.	Autoridades Distrito Metropolitano de Quito	5 minutos
2.3.	Académicos	
2.4.	Profesionales y técnicos	
3.	Objetivos del grupo focal	
3.1.	General	5 minutos
3.2.	Específicos	
4.	Presentación de caso de estudio	
4.1.	La problemática de la informalidad del sector cárnico en el Distrito Metropolitano de Quito.	
4.2.	ANÁLISIS Y PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS APLICANDO TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD. CASO DE ESTUDIO: PLANTA DE FAENAMIENTO DE MATADEROS Y CARNES FRÍAS MACAFRI CÍA. LTDA. a cargo Marco Aníbal Navas Leiva, Maestrante, Maestría en Administración de Empresas con Mención en Gerencia de la Calidad y Productividad. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.	30 minutos
5.	Debate	
5.1.	Informalidad en el sector cárnico.	
5.2.	Normatividad ambiental en lo tocante a tratamiento-disposición de desechos líquidos.	45 minutos
5.3.	Políticas públicas de incentivos ambientales a las instituciones que cumplen con la normatividad ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito.	
5.4.	Presentación del caso Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.	
6.	Cierre	
6.1.	Moderador: Maestrante Maestría en Administración de Empresas con Mención en Gerencia de la Calidad y Productividad	30 minutos
6.2.	Gerente General Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.	
TOTAL		120 minutos

Autor: Investigador.

4.2.1.5 Debate.

El debate se circunscribió en los subsiguientes ejes temáticos:

- a. Informalidad en el sector cárnico.

Control: perspectiva de ausencia de control por parte de las autoridades en los locales de expendio de carne en la ciudad de Quito -inclusive a nivel país-.

Inexistencia de entidad de control que vigile condiciones de refrigeración, manipulación, inocuidad y asepsia de producto; pero, sobre todo el origen del mismo desde puntos de distribución clandestinos.

Normatividad: Se evidenció un vacío legal que impide que la autoridad, sea local o nacional ejerza competencias de control. Vacíos de institucionalidad impiden a la autoridad municipal hacerlo; pero, también a la autoridad estatal por ende no se ha clausurado un solo local de expendio de carne que no cumple con los requerimientos fitosanitarios para funcionar.

Clandestinidad: Real problema del sector cárnico a nivel local que inclusive amenaza la supervivencia de los actores formales del sector por su incremental presencia en el mercado con productos a menor precio.

De facto, hasta el Camal Metropolitano, el más grande del sector, siente la presencia nociva de esta fenomenología ni hablar organizaciones del tamaño operacional de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Calidad organizacional: En la ciudad, ninguno de los camales que faenan reses, ni siquiera el Metropolitano y sus cinco camales satélites, cuenta con certificación MABIO. Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. posee dicha certificación.

Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. alcanzó niveles superiores al 90% de avance en su sistema de gestión BPM en contraposición al Camal Metropolitano que apenas supera el 80%.

Formalidad: El costo operativo de faenar en la formalidad incluye cadena en frío -por ejemplo-; y, una serie de procesos operativos de alto valor agregado que encarecen el precio final del producto. Costos que la informalidad no asume con lo cual es evidente la desventaja competitiva frente a ella.

Trazabilidad: No existe trazabilidad de producto que se traduce en el desconocimiento de origen del producto.

Alto porcentaje de incumplimiento a normativa vigente de trazabilidad y procedencia traducido en no emisión de: i) “Guías de movilización” exigido por AGROCALIDAD. ii) Factura exigida por Servicio de Rentas Internas.

Sin tal documentación el actor formal corre alto riesgo de sanción; y, hasta clausura por lo cual su faenamiento disminuye en contraposición al incremento del mismo en la clandestinidad.

Se menciona la elaboración de una ordenanza con el afán de evitar la clandestinidad. El espíritu de la misma pretende al actor que requiera obtener su “Licencia Única para el Ejercicio de Actividades” sea evaluado por la Empresa Metropolitana de Rastro en función de transparentar origen y proveedor de producto.

Adicionalmente, no existe trazabilidad del estado de salud del bovinos para su faenamiento con lo cual se complejiza de manera exponencial la problemática del sector cárnico.

- a. Normatividad ambiental en lo tocante a tratamiento-disposición de desechos líquidos.

La normatividad ambiental que rige al sector cárnico es compleja y profusa; pero, fue circunscrita a lo subsiguiente:

A nivel nacional: Resolución Técnica DAJ-20134b4-0201-0247 “Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos” del 04 de diciembre de 2013 a cargo de la Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro, AGROCALIDAD por sus siglas, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, MAGAP por sus siglas.

De la misma, se denunció el exceso de tramitología; y, burocratización en la que incurre como también su antigüedad y desfasamiento.

A nivel municipal: Ordenanza metropolitana que establece el sistema de manejo ambiental del Distrito Metropolitano de Quito No. 0138 Suplemento del Registro Oficial 853 del 3 de octubre del 2016; y, la Norma Técnica para control de descargas líquidas, NT002 a cargo de la Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito; y, la visita veterinaria a cargo de la Empresa Metropolitana de Rastro.

De la segunda se reconoció su idoneidad; pero, es preciso su fortalecimiento con base a instrumentos aplicativos encauzados a su normatividad técnica.

- b. Políticas públicas de incentivos ambientales a las instituciones que cumplen con la normatividad ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito.

Prácticamente inexistentes pese a normatividad vigente para el efecto.

- c. Presentación del caso de estudio: “Gestión de desechos líquidos de la planta de faenamiento del Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.”.

Se exteriorizó el caso de estudio inmerso en el presente trabajo de titulación que incluye como temática central la gestión de desechos líquidos de la organización.

4.2.1.6 Conclusiones y recomendaciones

El cierre del grupo focal se tradujo en conclusiones y recomendaciones que deben ser catalogados como cursos de acción desde cada uno de los ejes temáticos referidos; y, otros más que el debate del grupo focal generó:

- a. Curso de acción-informalidad en el sector cárnico:

Control-Clandestinidad: precisar a la autoridad municipal como operador único de control en los locales de expendio de carne en la ciudad de Quito eliminado de tal manera el vacío legal que impide que autoridad, sea local o nacional, ejerza competencias de control en lo tocante a condiciones de refrigeración, manipulación, inocuidad y asepsia de producto; pero, sobre todo de origen del mismo desde puntos de distribución clandestinos para derivar o a clausura o a formalización-fortalecimiento organizacional.

Calidad organizacional: Conseguir certificación MABIO -Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. posee dicha certificación- en el Camal Metropolitano y sus cinco camales satélites en la ciudad de Quito a la par que potencializar el avance en su sistema de gestión BPM por parte del Camal Metropolitano que apenas supera el 80%. Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. supera el 90%

Impedir cierre de camales satélites al Camal Metropolitano. Los mismos deben ser robustecidos organizacionalmente en todo aspecto. Su clausura incentivaría el incremento de la clandestinidad del sector.

Trazabilidad: Control permanente de cumplimiento de normativa vigente de trazabilidad y procedencia de: i) “Guías de movilización” exigido por AGROCALIDAD. ii) Factura exigida por Servicio de Rentas Internas.

Exhortar al Servicio de Rentas Internas, SRI en sus siglas, asumir directa intervención en la solución de la problemática exhibida al constituirse delito tributario: evasión de impuestos.

Requerir a la autoridad de salud animal garantizar la trazabilidad del estado de salud del bovino para faenamiento; y, comercialización.

- b. Curso de acción-Normatividad ambiental en lo tocante a tratamiento-disposición de desechos líquidos:

A nivel nacional: Resolución Técnica DAJ-20134b4-0201-0247 “Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos” del 04 de diciembre de 2013 a cargo de la Agencia ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro, AGROCALIDAD por sus siglas, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, MAGAP por sus siglas.

Actualizar normatividad, racionalizar tramitología; y, burocratización en la que incurre.

A nivel municipal: Ordenanza metropolitana que establece el sistema de manejo ambiental del Distrito Metropolitano de Quito No. 0138 Suplemento del Registro Oficial 853 del 3 de octubre del 2016; y, la Norma Técnica para control de descargas líquidas, NT002 a cargo de la Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito; y, la visita veterinaria a cargo de la Empresa Metropolitana de Rastro.

Fortalecer dicho marco legal con instrumentos aplicativos encauzados a su normatividad técnica para garantizar un correcto cumplimiento la misma.

- c. Curso de acción-Políticas públicas de incentivos ambientales a las instituciones que cumplen o deseen cumplir con la normatividad ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito:

Aprovechando la normatividad vigente: crear un sistema de incentivos enfocado a instaurar líneas de crédito para asistencia técnica, fortalecimiento organizacional; y,

política ambiental al largo plazo por parte Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito tanto en cuanto las organizaciones que accedan a ellos observen políticas de mejoramiento continuo, y, excelencia.

d. Curso de acción-Buenas prácticas empresariales:

En el presente grupo focal, en lo tocante a este acápite, se justificó que Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. bien podría constituirse en la organización modélica del sector en pos de irradiar políticas y prácticas de excelencia para los demás integrantes del mismo.

e. Curso de acción-Papel de la Universidad:

Se sugiere acercamientos permanentes Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito con la Academia para fortalecer su accionar en pos de solventar de manera integral la problemática del sector cárnico en lo tocante a su área de competencia: lo ambiental.

De igual manera, se requieren aproximaciones incesantes desde el gremio –Cámara de la pequeña y mediana industria de Pichincha, CAPEIPI por sus siglas- al cual pertenece Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. con la Academia para fortalecer su accionar en pos de resolver de manera integral la problemática del sector cárnico. Ello es realmente un imperativo.

Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. debe continuar; y, sobre todo profundizar su añeja vecindad con la Academia.

Se exige que la Academia observe un ejercicio de proximidad permanente a autoridades estatales-municipales, gremios; y, actores empresariales –en este caso del sector industrial de análisis- como es su deber y obligación para con la sociedad y el país.

Dichos involucramientos deben plasmarse en alianzas estratégicas que definan líneas de investigación, consultoría, asesoría y capacitación al largo plazo.

f. Curso de acción-Proyección y futuro:

El debate patentizó la inexistencia de programas, proyectos y actividades al largo plazo de todos los involucrados en el sector sujeto de investigación.

Un quinquenio, al menos, es el periodo a cumplir para pretender alcanzar resultados reales que coadyuven a solventar la problemática descrita en el presente esfuerzo académico.

Se impone el diseño, formulación; y, ejecución de un plan de desarrollo del sector con tal horizonte temporal.

4.3 Propuesta instructivo técnico para la construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de plantas de faenamiento

Debido al bajo nivel de respuesta por parte de los proveedores de servicios mencionados, la discrecionalidad de las propuestas recibidas, la carencia de cumplimiento de los términos de referencia enviados; y, hasta la posibilidad de falta de cabal conocimiento del marco jurídico vigente para ejecutar la obra física solicitada se propone crear un instructivo técnico.

Estructura y construcción se exponen a continuación:

- a. Objetivos: tema 1 incluye 2 subtemas.
- b. Alcance: tema 2.
- c. Términos de referencia a entregar a oferentes: temas 3 a 14 que incluyen 41 subtemas.
- d. Productos entregar por parte de oferentes: tema 15 que incluye 35 subtemas
- e. Definiciones a observar: ítem 16 que incluye 2 subtemas,
- f. Políticas generales: ítem 17; y,
- g. Formatos a utilizar: ítem 18 que incluye 15 formatos.

Tabla 15. Instructivo técnico aplicativo de cumplimiento obligatorio

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA OFERENTES	
ESTRUCTURA	
1. OBJETIVOS	
1.1. General	
1.2. Específicos	
2. ALCANCE	
3. MISIVAS	
3.1. Carta de invitación a oferentes Formato 1	
3.2. Carta aceptación de oferente Formato 2	
3.3. Carta acuerdo de confidencialidad Formato 3	
4. PRESENTACIÓN DOCUMENTAL	
4.1. Documentos físicos Formato 4	
4.2. Formatos autorizados de archivos a entregar Formato 5	
5. LOGÍSTICA	
5.1. Cronograma de visita técnica Formato 6	
5.1.1. Planta de faenamiento	
5.1.2. Planta de tratamiento de aguas residuales	
5.2. Cronograma de retroalimentación a oferentes	
5.3. Cronograma de entrega de ofertas	
6. NORMATIVIDAD A CUMPLIR	
6.1. Marco legal Formato 7	
7. JUSTIFICACIÓN	
7.1. Técnico	
7.2. Jurídica	
8. OBJETIVOS	
8.1. General	
8.2. Específicos	
9. EFLUENTES A TRATAR	
9.1. Destino de efluentes	
9.2. Cronograma de desfogue	
9.3. Tabla Efluentes Formato 8	
9.4. Caracterización de efluentes	
9.4.1. Certificación laboratorio acreditado Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE Formato 9	
9.4.2. Informe de ensayos hecho por laboratorio acreditado Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE	
9.5. Especificaciones técnicas de productos de limpieza	
9.5.1. Características	
9.5.2. Combinación	
9.5.3. Propiedades físico-químicas	
9.5.4. Dosificación	
10. DESECHOS SÓLIDOS	
10.1. Gestión de desechos sólidos	
10.1.1. Procedimientos y políticas de disposición de desechos sólidos	

Tabla 15. (Continuación)

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA OFERENTES	
11. PRODUCCIÓN ANUAL	
11.1. Tipo de bovinos	
11.1.1. Peso	
11.1.2. Edad	
11.2. Programa de Faenamiento	
11.2.1. Días de faenamiento	
11.2.2. Horario de faenamiento	
11.2.3. Cantidad de bovinos a faenar	
12. CULTURA ORGANIZACIONAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	
12.1. Producción más limpia, P+L	
12.2. Certificación Buenas Prácticas de Manufactura, BPM	
12.3. Certificación Matadero Bajo Inspección y Observación, MABIO	
12.4. ISO	
12.5. Otras	
12.6. Ninguna	
13. DIMENSIONES Y PLANOS	
13.1. Dimensiones planta de tratamiento de aguas residuales	
13.2. Lay Out planta de faenamiento	
14. PROCESO DE SELECCIÓN	
14.1. Inicio y finalización del proceso	
14.2. Lugar y fecha de entrega de propuestas	
14.3. Tabla calificación de oferentes Formato 10	
14.4. Entrega en medio físico y magnético	
15. PRODUCTOS A ENTREGAR	
15.1. Diseño experimental muestreo efluente de planta de tratamiento de aguas residuales Formato 11	
15.1.1. Ante	
15.1.2. Post	
15.2. Descripción de la metodología a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento Formato 12	
15.2.1. Descripción técnica de fases de implementación	
15.3. Ingeniería Formato 13	
15.3.1. Cronograma tentativo de ejecución	
15.3.1.1. Tiempos y movimientos	
15.3.1.2. Tiempos muertos	
15.3.1.3. Tiempos de materiales	
15.3.1.4. Paras programadas de operaciones	
15.3.2. Planos y cálculos	
15.3.2.1. Dimensionamiento de infraestructura y equipamiento	
15.3.2.2. Diagrama de flujo de proceso	
15.3.2.3. Cálculos de ingeniería	
15.3.2.4. Planos de construcción infraestructura de tratamiento de aguas residuales	
15.3.2.4.1.1. Mecánico	
15.3.2.4.1.2. Civil	
15.3.2.4.1.3. Eléctricos	
15.3.2.4.1.4. Instrumentos	
15.3.2.5. Documentos técnicos	

Tabla 15. (Continuación)

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA OFERENTES	
15.4. Procura	
15.4.1. Requisición de materiales	
15.4.2. Listado de proveedores	
15.4.3. Garantías	
15.4.4. Seguros	
15.4.5. Plan de mantenimiento	
15.4.6. Listado de proveedores de repuestos	
15.4.7. Dossier de bodega	
15.4.8. Hoja de dato de materiales	
15.5. Construcción	
15.5.1. Procedimientos internos	
15.5.2. Libro de Obra	
15.5.3. Bitácora	
15.5.4. Dossier de calidad	
15.6. Capacitación y Entrenamiento	
15.6.1. Programa de Capacitación	Formato 14
15.7. Presupuesto consolidado	Formato 15
15.7.1. Mano de Obra	
15.7.2. Equipos	
15.7.3. Materiales	
15.7.4. Costo de parámetros programados de producción	
15.7.5. Servicios profesionales	
15.8. Flujos de Fondos proyectado	Formato 16
16. DEFINICIONES	
16.1. Definiciones, abreviaturas y códigos	
17. POLÍTICAS	
17.1. Políticas generales	
18. FORMATOS	
18.1. Formato 1: Carta de invitación a oferente	
18.2. Formato 2: Carta aceptación de oferente	
18.3. Formato 3: Acuerdo de confidencialidad	
18.4. Formato 4: Documentos físicos	
18.5. Formato 5: Formatos autorizados de archivos a entregar	
18.6. Formato 6: Visita técnica	
18.7. Formato 7: Marco legal	
18.8. Formato 8: Tabla efluentes	
18.9. Formato 9: Certificación de laboratorios acreditado Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE	
18.10. Formato 10: Tabla de calificación de oferentes	
18.11. Formato 11: Diseño experimental muestreo efluente de planta de tratamiento de aguas residuales	
18.12. Formato 12: Descripción técnica de la metodología a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento	
18.13. Formato 13: Descripción técnica de las fases de obra civil a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento	
18.14. Formato 14: Programa de capacitación	
18.15. Formato 15: Presupuesto consolidado	
18.16. Formato 16: Flujos de fondos proyectado	
Autor: Investigador.	

1. Objetivos

1.1. Objetivo general:

Disponer de un instrumento técnico que garantice la calidad de propuestas técnico-económicas para construir infraestructura de disposición-tratamiento de aguas residuales en plantas de faenamiento.

1.2. Objetivos específicos:

1.2.1 Estandarizar presentación de propuestas técnico-económicas para construir infraestructura de disposición-tratamiento de aguas residuales en plantas de faenamiento; y,

1.2.2 Cumplir con el marco legal vigente de disposición-tratamiento de aguas residuales en plantas de faenamiento.

2. Alcance:

Inicia con invitación a presentar propuestas técnico-económicas para construir infraestructura de disposición-tratamiento de aguas residuales en plantas de faenamiento; y, culmina con selección de propuesta técnico-económica para construir infraestructura de disposición-tratamiento de aguas residuales en plantas de faenamiento.

3. Misivas

3.1. Carta de invitación a oferentes Formato 1

3.2. Carta aceptación de oferente Formato 2

3.3. Carta acuerdo de confidencialidad Formato 3

4. Presentación documental

4.1. Documentos físicos Formato 4

4.2. Formatos autorizados de archivos a entregar Formato 5

5. Logística

5.1. Cronograma de visita técnica Formato 6

5.1.1. Planta de faenamiento

5.1.2. Planta de tratamiento de aguas residuales

5.2. Cronograma de retroalimentación a oferentes

5.3. Cronograma de entrega de ofertas

6. Normatividad a cumplir

6.1. Marco legal Formato 7

7. Justificación

- 7.1. Técnico
- 7.2. Jurídica
- 8. Objetivos
 - 8.1. General
 - 8.2. Específicos
- 9. Efluentes a tratar
 - 9.1. Destino de efluentes
 - 9.2. Cronograma de desfogue
 - 9.3. Tabla Efluentes Formato 8
 - 9.4. Caracterización de efluentes
 - 9.4.1. Certificación laboratorio acreditado Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE Formato 9
 - 9.4.2. Informe de ensayos hecho por laboratorio acreditado Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE
 - 9.5. Especificaciones técnicas de productos de limpieza
 - 9.5.1. Características
 - 9.5.2. Combinación
 - 9.5.3. Propiedades físico-químicas
 - 9.5.4. Dosificación
- 10. Desechos sólidos
 - 10.1. Gestión de desechos sólidos
 - 10.1.1. Procedimientos y políticas de disposición de desechos sólidos
- 11. Producción anual
 - 11.1. Tipo de bovinos
 - 11.1.1. Tipo
 - 11.1.2. Peso
 - 11.1.3. Edad
 - 11.2. Programa de Faenamiento
 - 11.2.1. Días de faenamiento
 - 11.2.2. Horario de faenamiento
 - 11.2.3. Cantidad de bovinos a faenar
- 12. Cultura organizacional y gestión ambiental
 - 12.1. Producción más limpia, P+L

- 12.2. Certificación Buenas Prácticas de Manufactura, BPM
- 12.3. Certificación Matadero Bajo Inspección y Observación, MABIO
- 12.4. ISO
- 12.5. Otras
- 12.6. Ninguna
- 13. Dimensiones y planos
 - 13.1. Dimensiones planta de tratamiento de aguas residuales
 - 13.2. Lay Out planta de faenamiento
- 14. Proceso de selección
 - 14.1. Inicio y finalización del proceso
 - 14.2. Lugar y fecha de entrega de propuestas
 - 14.3. Tabla calificación de oferentes Formato 10
 - 14.4. Entrega en medio físico y magnético
- 15. Productos a entregar
 - 15.1. Diseño experimental muestreo efluente de planta de tratamiento de aguas residuales Formato 11
 - 15.1.1. Ante
 - 15.1.2. Post
 - 15.2. Descripción de la metodología a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento Formato 12
 - 15.2.1. Descripción técnica de fases de implementación
 - 15.3. Ingeniería
 - 15.3.1. Cronograma tentativo de ejecución
 - 15.3.1.1. Tiempos y movimientos
 - 15.3.1.2. Tiempos muertos
 - 15.3.1.3. Tiempos de materiales
 - 15.3.1.4. Paras programadas de operaciones
 - 15.3.2. Planos y cálculos
 - 15.3.2.1. Dimensionamiento de infraestructura y equipamiento
 - 15.3.2.2. Diagrama de flujo de proceso
 - 15.3.2.3. Cálculos de ingeniería
 - 15.3.2.4. Planos de construcción infraestructura de tratamiento de aguas residuales

- 15.3.2.4.1. Mecánico
 - 15.3.2.4.2. Civil
 - 15.3.2.4.3. Eléctricos
 - 15.3.2.4.4. Instrumentos
 - 15.3.3. Documentos técnicos
- 15.4. Procura
 - 15.4.1. Requisición de materiales
 - 15.4.2. Listado de proveedores
 - 15.4.3. Garantías
 - 15.4.4. Seguros
 - 15.4.5. Plan de mantenimiento
 - 15.4.6. Listado de proveedores de repuestos
 - 15.4.7. Dossier de bodega
 - 15.4.8. Hoja de dato de materiales
- 15.5. Construcción
 - 15.5.1. Procedimientos internos
 - 15.5.2. Libro de Obra
 - 15.5.3. Bitácora
 - 15.5.4. Dossier de calidad
- 15.6. Capacitación y Entrenamiento
 - 15.6.1. Programa de Capacitación Formato 13
- 15.7. Presupuesto consolidado Formato 14
 - 15.7.1. Mano de Obra
 - 15.7.2. Equipos
 - 15.7.3. Materiales
 - 15.7.4. Costo de parás programadas de producción
 - 15.7.5. Servicios profesionales
- 15.8. Flujos de Fondos proyectado Formato 15
- 16. Definiciones

Las definiciones, abreviaturas y códigos a observar en el proyecto infraestructura física de tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento deberán ceñirse a los siguientes cuerpos legales:

16.1. Norma técnica para control de descargas líquidas (NT002). Capítulo 4. Definiciones.

16.2. Resolución Técnica DAJ-20134b4-0201-0247 “Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos”. Capítulo 4. Definiciones, abreviaturas y códigos.

17. Políticas

17.1. La EMPRESA precisará tres proformas de requisición de materiales a utilizar en la construcción de la infraestructura de la planta tratamiento de aguas residuales a entregar por el OFERENTE.

17.2. La EMPRESA se reserva el derecho a hacer adquisición directa de materiales de construcción a proveedores propios cumpliendo con los requisitos por el OFERENTE.

17.3. Todo equipo o dispositivo a utilizar en la construcción de la infraestructura de la planta tratamiento de aguas residuales deberá tener su respectiva garantía entregada a la EMPRESA por el OFERENTE.

17.4. Todo insumo a utilizar en la planta de tratamiento de aguas residuales deberá tener su respectiva lista de proveedores y productos sustitutos a entregar a la EMPRESA por el OFERENTE.

17.5. Todo equipo a utilizar en la planta de tratamiento de aguas residuales deberá tener su respectivo historial de mantenimiento y lista de proveedores del mismo entregar a la EMPRESA por el OFERENTE.

17.6. El OFERENTE ganador presentará estado de flujo de fondos proyectado a diez años, periodo de depreciación de planta y equipo a la EMPRESA.

18. Formatos

18.1. Formato 1: Carta de invitación a oferente

Lugar y Fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

La EMPRESA tiene el grato honor de invitar a EMPPRESA a presentar una oferta de servicios profesionales para la construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento. Seguros de contar con su valiosa participación le solicitamos hacernos llegar su carta de aceptación y acuerdo de confidencialidad.

Atentamente.

EMPRESA

18.2 Formato 2: Carta aceptación de oferente

Lugar y Fecha

Señor

EMPRESA

Presente

De mis consideraciones,

Envío dirección electrónica para receptar términos de referencia de su PROYECTO con el objetivo de presentar una oferta de servicios profesionales para la construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento.

Atentamente.

OFERENTE

18.3 Formato 3: Acuerdo de confidencialidad

Lugar y fecha

Señor

EMPRESA

Presente

De mis consideraciones,

OFERENTE se obliga:

A guardar la debida confidencialidad de la información a obtener para el proyecto de construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento; y, utilizarla exclusivamente en beneficio de la EMPRESA.

A no revelar ni usar tal información confidencial salvo expresa autorización escrita de EMPRESA.

A no comunicar a terceros y a no utilizar los conocimientos técnicos, datos, métodos y procedimientos técnicos y demás informaciones confidenciales técnicas y/o comerciales que tenga o conozca por razón del proyecto mencionado, pues estos pertenecen exclusivamente a EMPRESA.

Atentamente.

OFERENTE

18.4 Formato 4: Documentos físicos

Lugar y Fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Estructura de presentación de la propuesta de construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento:

1. Carátula
2. Índice
3. Cartas
 - 3.1. Carta de invitación a oferente
 - 3.2. Carta aceptación de oferente
 - 3.3. Carta acuerdo de confidencialidad
4. Diseño experimental muestreo efluente de planta de tratamiento de aguas residuales
 - 4.1. Ante
 - 4.2. Post
5. Descripción técnica de la metodología a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento
 - 5.1. Descripción técnica de fases de implementación

6. Ingeniería

6.1. Cronograma tentativo de ejecución

6.1.1. Tiempos y movimientos

6.1.2. Tiempos muertos

6.1.3. Tiempos de materiales

6.1.4. Paras programadas de operaciones

6.2. Planos y cálculos

6.2.1. Dimensionamiento de infraestructura y equipamiento

6.2.2. Diagrama de flujo de proceso

6.2.3. Cálculos de ingeniería

6.2.4. Planos de construcción infraestructura de tratamiento de aguas residuales

6.2.4.1.1. Mecánico

6.2.4.1.2. Civil

6.2.4.1.3. Eléctricos

6.2.4.1.4. Instrumentos

6.2.4.1.5. Documentos técnicos

7. Procura

7.1. Requisición de materiales

7.1.1. Proveedores

7.1.2. Garantías

7.1.3. Mantenimiento

7.1.4. Repuestos

7.1.5. Dossier de bodega

7.1.6. Hoja de dato de materiales

8. Construcción

8.1. Procedimientos internos

8.2. Libro de Obra

8.3. Bitácora

8.4. Dossier de calidad

9. Capacitación y Entrenamiento

9.1. Programa de Capacitación

10. Presupuesto

10.1. Consolidado

10.2. Flujos de Fondos proyectado

11. Anexos

- i) El presente documento será presentado en Times New Roman, 12, interlineado 1.5, justificado, numeración al final y centro de página. Original, copia y medio magnético.

Atentamente.

EMPRESA

18.5 Formato 5: Formatos autorizados de archivos a entregar

Lugar y Fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Los formatos autorizados para presentar su oferta de servicios profesionales son los subsecuentes: 1) Microsoft Word. 2) Acrobat Adobe. 3) Microsoft Excel. 4) Microsoft Project. 5) AutoCAD.

Seguros de contar con su valiosa participación le solicitamos hacernos llegar su oferta de servicios profesionales en los formatos autorizados para la misma.

Atentamente.

EMPRESA

18.6 Formato 6: Visita técnica

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Su visita técnica a la planta de faenamiento observará lo subsecuente;

1. Fecha y hora de visita.
2. Tiempo de visita.
3. Personal a cargo de la visita.
4. Número de visitantes a recibir.
5. Dirección.

Adicionalmente se informará;

6. Cronograma de retroalimentación a oferentes.
7. Cronograma de entrega de ofertas.

Atentamente.

EMPRESA

18.7 Formato 7: Marco legal

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Adjuntase la subsecuente normativa a cumplir para el proyecto de construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento;

1. Ordenanza metropolitana que establece el sistema de manejo ambiental del Distrito Metropolitano de Quito No. 0138 Suplemento del Registro Oficial 853 del 3 de octubre del 2016.
2. Ordenanza que se viabiliza con la Norma Técnica para control de descargas líquidas, NT002.

Atentamente.

EMPRESA

18.8 Formato 8: Tabla efluentes

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Adjuntase tabla de efluentes generado por proceso de operativo; y, característica de producto de limpieza usado en planta de faenamiento;

Tabla 16. Formato para la recolección de datos y análisis estadístico

Ítem	AÑO BASE:		SANGRE	OTROS
	AGUA			
	Consumo	Valor		
Mensual	Volumen	Valor	Volumen	Volumen
	m3.	USD \$	mm3.	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
Sumatoria anual				
Media				
Mediana				
Moda				
Rango				
Límite Superior				
Límite Inferior				
Autor: Investigador.				

La planta de faenamiento utiliza detergentes para su limpieza y desinfección con las siguientes especificaciones: i) Características. ii) Combinación. iii) Propiedades físico-químicas. iv) Dosificación.

Atentamente.

EMPRESA

18.9 Formato 9: Certificación de laboratorios acreditado Servicio de Acreditación
Ecuatoriano SAE

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Adjuntar certificación de acreditación al Servicio de Acreditación Ecuatoriano, SAE por sus siglas, del laboratorio con el cual trabajará en el proyecto de construcción de infraestructura física para la disposición – tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento.

Atentamente.

EMPRESA

18.10 Formato 10: Tabla de calificación de oferentes

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Adjunto tabla de calificación de oferentes.

Tabla 17. Calificación de los oferentes

PRODUCTOS A ENTREGAR	CALIFICACIÓN
1. Diseño experimental muestreo efluente de planta de tratamiento de aguas residuales	% Puntos
1.1. Ante	
1.2. Post	
2. Descripción de metodología a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento	% Puntos
2.1. Descripción técnica de fases de implementación	
3. Ingeniería	% Puntos
3.1. Cronograma tentativo de ejecución	
3.1.1. Tiempos y movimientos	
3.1.2. Tiempos muertos	
3.1.3. Tiempos de materiales	
3.1.4. Paras programadas de operaciones	
3.2. Planos y cálculos	
3.2.1. Dimensionamiento de infraestructura y equipamiento	
3.2.2. Diagrama de flujo de proceso	
3.2.3. Cálculos de ingeniería	
3.2.4. Planos de construcción infraestructura de tratamiento de aguas residuales	
3.2.4.1.1. Mecánico	
3.2.4.1.2. Civil	
3.2.4.1.3. Eléctricos	
3.2.4.1.4. Instrumentos	
3.2.5. Documentos técnicos	
4. Procura	% Puntos
4.1. Requisición de materiales	
4.2. Proveedores	
4.3. Garantías	
4.4. Mantenimiento	
4.5. Repuestos	

Tabla 17. (Continuación)

PRODUCTOS A ENTREGAR		CALIFICACIÓN
4.6. Dossier de bodega		% Puntos
4.7. Hoja de dato de materiales		
5. Construcción		% Puntos
5.1. Procedimientos internos		
5.2. Libro de Obra		
5.3. Bitácora		
5.4. Dossier de calidad		% Puntos
6. Capacitación y Entrenamiento		
6.1. Programa de Capacitación		% Puntos
7. Presupuesto		
7.1. Consolidado		% Puntos
7.2. Flujos de Fondos proyectado		
8. Recursos humanos		% Puntos
8.1. Nómina		
9. PUNTAJE TOTAL		% Puntos

Autor: Investigador.

Atentamente.

EMPRESA

18.11 Formato 11: Diseño experimental muestreo efluente de planta de
tratamiento de aguas residuales

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Para el diseño experimental de muestreo de efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales remítase a la norma técnica para control de descargas líquidas (NT002). Capítulo 6. Monitoreo y ejecución de ensayos.

Dicho diseño experimental de muestreo de efluentes deberá ejecutarse antes y después del proyecto de infraestructura física con el objetivo de realizar un análisis comparativo de las caracterizaciones efectuadas.

Atentamente.

EMPRESA

18.12 Formato 12: Descripción técnica de la metodología a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Para la descripción técnica de la metodología a observar en el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento; y, las fases de ejecución de la misma se solicita:

1. Descripción técnica de la metodología a observar: elaborar resumen claro y conciso que contendrá un mínimo de 300 y máximo 450 palabras.
2. Descripción fases de ejecución: elaborar resumen claro y conciso que contendrá un mínimo de 150 y máximo 250 palabras.

Atentamente.

EMPRESA

18.13 Formato 13: Descripción técnica de la obra civil a construir para el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Para la descripción técnica de la obra civil a construir para el tratamiento y disposición de desechos líquidos de la planta de faenamiento; y, las fases de ejecución de la misma se solicita:

- a. Descripción técnica de las fases de ingeniería, procura; y, construcción: resumen claro y conciso que contendrá un mínimo de 150 y máximo 250 palabras por cada subtema de las mismas.

Atentamente.

EMPRESA

18.14 Formato 14: Programa de Capacitación

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Para capacitación de talento humano hacer uso de lo subsecuente:

- I. Nombre del evento de capacitación
- II. Tabla a continuación:

Tabla 18. Matriz de objetivos de capacitación

TEMA	FORMULACIÓN
1. OBJETIVO GENERAL	Enunciar
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Enunciar

Autor: Investigador.

- III. Tabla a continuación:

Tabla 19. Programa académico

PROGRAMA ACADÉMICO			
SESIÓN	CONTENIDOS	ACTIVIDAD	CARGA HORARIA
1	Actividad pedagógica 1	Descripción	Horas
2	Receso		
3	Actividad pedagógica 1	Descripción	Horas
4	Cierre		

Autor: Investigador.

- IV. Metodología:
- V. Carga Académica:
- VI. Lugar, fecha; y, horarios

- VII. Recursos Humanos
- VIII. Recursos Tecnológicos

Atentamente.

EMPRESA

18.15 Formato 15: Presupuesto consolidado

Lugar y fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Adjuntase: Formato 15: Presupuesto consolidado.

Tabla 20. Presupuesto obra física plantas de tratamiento de aguas residuales

EMPRESA RESPONSABLE:					
PLANTA DE FAENAMIENTO:					
DIRECCION DE LA OBRA:					
	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
	MANO DE OBRA				
1.					
2.					
3.					
	EQUIPOS				
1.					
2.					
3.					
	MATERIALES				
1.					
2.					
3.					
	COSTO PARA PROGRAMADA DE PRODUCCIÓN				
1.					
	SERVICIOS PROFESIONALES				
1.					
	VALOR DEL PRESUPUESTO:				
Autor: Investigador.					

Atentamente.

EMPRESA

18.16 Formato 16: Flujos de fondos proyectados

Lugar y Fecha

Señor

OFERENTE

Presente

De mis consideraciones,

Adjuntase: Formato 16: Flujo de fondos proyectado.

Tabla 21. Determinación de las necesidades operativas de fondos

FLUJO DE FONDOS PROYECTADO PLANTA TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES										
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+ INGRESOS										
- EGRESOS										
= FLUJO DE CAJA										
TOTAL										

Autor: Investigador.

Atentamente.

EMPRESA

4.4 Análisis de propuestas técnicas para la construcción de infraestructura física de tratamiento de aguas residuales de la planta de faenamiento de matadero y carnes frías MACAFRI CÍA. LTDA.

Considerando la necesidad de modernización de la planta de tratamiento de aguas residuales como la principal causa para el incumplimiento de la normatividad vigente en lo tocante a gestión de desechos líquidos en la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. se procedió a construir términos de referencia que viabilicen la recolección; y, selección de ofertas técnicas para el efecto. (Tabla 22).

Tabla 22. Términos de referencia para los oferentes

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA OFERENTES	
ESTRUCTURA	
1. JUSTIFICACIÓN	
1.1. Técnico	
1.2. Jurídica	
2. OBJETIVOS	
2.1. General	
2.2. Específicos	
3. VISITA TÉCNICA	
3.1. Planta de Faenamiento	
3.2. Planta de Tratamiento de aguas residuales	
4. EFLUENTES A TRATAR	
4.1. Destino de efluentes	
4.2. Cronograma de desfogue	
4.3. Tabla Agua potable y Sangre. Año base. 2016-2017	
4.4. Caracterización de efluentes	
4.4.1. Informe de ensayos: laboratorio acreditado Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE	
4.4.2. Valores de incertidumbre del uso de ensayos de la OAE	
4.5. Especificaciones técnicas de productos de limpieza	
4.5.1. Características	
4.5.2. Combinación	
4.5.3. Propiedades físico-químicas	
4.5.4. Dosificación	
5. DESECHOS SÓLIDOS	
5.1. Gestión de desechos sólidos	
5.1.1. Procedimientos y políticas de disposición de desechos sólidos	
6. PRODUCCIÓN ANUAL	
6.1. Tipo de bovinos	
6.1.1. Peso	
6.1.2. Edad	
6.2. Programa de Faenamiento	
6.2.1. Días de faenamiento	
6.2.2. Horario de faenamiento	
6.2.3. Cantidad de bovinos a faenar	

Tabla 22. (Continuación)

INFORMACIÓN TÉCNICA PARA OFERENTES	
7. CULTURA ORGANIZACIONAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	
7.1. Producción más limpia, P+L	
7.2. Certificación Buenas Prácticas de Manufactura, BPM	
7.3. Certificación Matadero Bajo Inspección y Observación, MABIO	
8. DIMENSIONES Y PLANOS	
8.1. Dimensiones planta de tratamiento de aguas residuales	
8.2. Lay Out planta de faenamiento	
CONTENIDO	
9. PRODUCTOS A ENTREGAR	
9.1. Proforma técnico-económica.	
9.1.1. Presupuesto.	
9.1.2. Cronograma de Ejecución.	
9.1.3. Planos.	
9.1.4. Informe de prefactibilidad	
9.1.4.1. Opciones técnicas.	
9.1.5. Cuerpo de Conclusiones y Recomendaciones.	
9.1.6. Políticas Institucionales	
9.1.6.1. Inicio y finalización del proceso	
9.1.6.2. Lugar y fecha de entrega de propuestas	
9.1.6.3. Carta de confidencialidad.	
9.1.6.4. Entrega en medio físico y magnético	
Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.	

1. Justificación

1.1 Técnico – Jurídica: Requerimiento por parte de entidad de control, Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, de modernizar infraestructura de tratamiento de agua en planta de faenamiento de MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI Cía. Ltda. ubicada en Linares y Carapungo, Calle Tobías Figueroa N2-115. Calderón.

2. Objetivos

2.1 General: Presentar una proforma técnico-económica para construir infraestructura de tratamiento de agua en planta de faenamiento de MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI Cía. Ltda. acorde a los requerimientos de la entidad de control.

2.2 Específicos: i) Observar los requerimientos jurídicos de la entidad de control para el tratamiento de agua en planta de faenamiento de MATADERO Y

CARNES FRÍAS MACAFRI Cía. Ltda. ii) Observar los requerimientos técnicos de la entidad de control para el tratamiento de agua en planta de faenamiento de MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI Cía. Ltda. iii) Presentar informe de prefactibilidad para construir infraestructura de tratamiento de agua en planta de faenamiento de MATADERO Y CARNES FRÍAS MACAFRI Cía. Ltda. acorde a los requerimientos de la entidad de control.

3. Visita técnica

3.1 Planta de faenamiento: Ejecutada en compañía de Jefe de Calidad.

3.2 Planta de tratamiento de aguas residuales: Ejecutada en compañía de Jefe de Calidad.

4. Efluentes a tratar

4.1 Destino de efluentes: Quebrada del Comité del Pueblo.

4.2 Cronograma de desfogue: Quincenal.

4.3 Tabla Agua potable y Sangre. Año base. 2016-2017.

Tabla 23. Agua potable y sangre. Año base: 2016-2017

Ítem	AGUA		SANGRE
Consumo	Volumen m3	Valor USD \$	Volumen mm3
jul-16	73,00	79.08	608.4
ago-16	65,00	67.1	720.9
sep-16	71,00	73.09	670.5
oct-16	83,00	85.07	672.3
nov-16	59,00	60.98	639.0
dic-16	79,00	81.08	851.4
ene-17	79,00	80.94	750.6
feb-17	57,00	58.98	539.1
mar-17	88,00	89.92	614.7
abr-17	59,00	61.14	552.6
may-17	69,00	71.12	679.5
jun-17	65,00	66.95	648.9
Sumatoria	847,00	875.45	7,947.9

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

4.4 Caudales de aguas residuales a tratar:

4.4.1 Semanales - Planta de faenamiento: 15 a 20 m3.

4.4.2 Mensuales - Área integral: 130 m3.

4.5 Caracterización de efluentes

4.5.1 Informe de ensayos: laboratorio acreditado Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE

INFORME DE ENSAYOS No. 22467-01
 Fecha de recepción: 25 de agosto del 2017
 Fecha de análisis: Del 25 de agosto del 2017 al 5 de septiembre del 2017
 Fecha de emisión: 6 de septiembre del 2017
 Laboratorio acreditado
 Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE

Tabla 24. Resultados de ensayos

PARÁMETROS		MÉTODOS REFERENCIA - LABORATORIO	UNIDAD	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	RESULTADO
Ph		APHA 4500 H+B PEE/ANNCY/48	Unid. pH	4.0	7.41
Sólidos Suspendidos		APHA 2540 D - PEE/ANNCY/99	mg/l	50	78
Sulfatos		APHA 4500 SO4 E - PEE/ANNCY/20	mg/l	10.0	<10.0
Aceites y grasas / SSH		APHA 5520B - PEE/ANNCY/27	mg/l	30.0	<30.0
Demanda Química de Oxígeno 5		APHA 5210D/ANNCY/23	mg/l	3.0	348
Ph		APHA 4500 H+B PEE/ANNCY/48	Unid. pH	4.0	7.41
Demanda Química de Oxígeno		APHA 5220D/ANNCY/03	mg/l	30	648
Sólidos Suspendidos		APHA 2540 D - PEE/ANNCY/99	mg/l	50	78
Sulfatos		APHA 4500 SO4 E - PEE/ANNCY/20	mg/l	10.0	<10.0
Aceites y grasas / SSH		APHA 5520B - PEE/ANNCY/27	mg/l	30.0	<30.0
Demanda Química de Oxígeno 5		APHA 5210D/ANNCY/23	mg/l	3.0	348
Demanda Química de Oxígeno		APHA 5220D/ANNCY/03	mg/l	30	648
Fenoles		APHA 5330C/ANNCY/70	mg/l	0.025	0.75
Fósforo Total *		APHA 4500 P B-E PEE/ANNCY/55	mg/l	0.05	0.5
Hidrocarburos totales (TPH)		EPA 418.1 PEE/ANNCY/01	mg/l	0,2	0,4

Tabla 24. (Continuación)

PARÁMETROS	MÉTODOS REFERENCIA - LABORATORIO	UNIDAD	LIMITE CUANTIFICACIÓN	RESULTADO
Nitrógeno total	HACH 8075 / PEE/ANNCY/56	mg/l NTK	24	64.8
Sulfuros	HACH 8131 / PEE/ANNCY/107	mg/l	0.050	5.4
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	APHA 5540 C - PEE/ANNCY/71	mg/l	0.25	1.1
Coliformes fecales (E Coli)	APHA 9223 B - PEE/ANNCY/76	NMP/100 ml	1	>2420
Coliformes fecales	APHA 9223 B - PEE/ANNCY/76	NMP/100 ml	1	>2420
Hierro	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.050	0.747

4.5.2 Valores de incertidumbre del uso de ensayos de la OAE

Tabla 25. Valores de incertidumbre del uso de ensayos de la OAE

PARÁMETROS	RANGO	INCERTIDUMBRE
Ph	4.00 – 12.00	L+- 0.20 Unid. de pH K=2, Nivel de confianza 95.45%
Sólidos Suspendidos Totales	50 - 2000	L+- 20% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Sulfatos	10 – 400	L+- 20% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Aceites y grasas / SSH	30 – 1000	L+- 30% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Demanda Química de Oxígeno 5	3.0 – 2800	L+- 30% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Demanda Química de Oxígeno	30 – 6000	L+- 20% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Fenoles	0.025 – 2.0	L+- 10% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Hidrocarburos totales (TPH)	0.2 – 5000	L+- 20% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Nitrógeno total	24 – 450	L+- 15% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Sulfuros	0.050 – 10.0	L+- 25% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Coliformes fecales	1 – 100 E+06	L+- 30% NMP/100 ml K=2, Nivel de confianza 95.45%
Tensoactivos (Detergentes Aniónicos)	0.25 – 100	L+- 10% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%
Hierro	0.050 – 5.00	L+- 15% mg/l K=2, Nivel de confianza 95.45%

4.6 Especificaciones técnicas de productos de limpieza

4.6.1 Características: Biodegradables. Uso universal en la industria alimenticia por sus procesos de acumulación y enranciamiento de grasas animales y vegetales. Libres de formol y no tóxico. Neutros.

4.6.2 Combinación: Tensoactivos biodegradables Aniónicos y no iónicos, humectantes, dispersantes; y, preservativos.

4.6.3 Propiedades físico-químicas: Líquido viscoso de carácter aniónico. Su pH está entre 9.0+-1.0. Densidad de 1.020+* 0.010 g/ml. Fácilmente soluble en agua fría o caliente.

4.6.4 Dosificación: i) Limpieza de equipos y tanques: 1 – 2 gr./l. de agua. ii) Limpieza de pisos y paredes: 6 – 10 gr./l, de agua.

5. Desechos sólidos

5.1 Gestión de desechos sólidos:

- 5.1.1 Procedimientos y políticas de disposición de desechos sólidos: i) Disposición de trampas dobles para retención y remoción inmediata. ii) No hay desechos sólidos: disposición diaria de los mismos.

6. Producción anual

6.1 Bovinos

- i. Tipo: bovinos menores-terneros.
- ii. Peso: peso vivo 40 Kg. promedio.
- iii. Edad: 5 a 10 días.

6.2 Programa de Faenamiento

6.2.1 Días de faenamiento: miércoles, viernes y domingo.

6.2.2 Horario de faenamiento: 05:00 a 13:00

6.2.3 Cantidad de bovinos a faenar: Miércoles: 70 terneros cantidad máxima. Viernes: 15 terneros cantidad máxima. Domingo: 120 terneros cantidad máxima. Semana: 200 terneros cantidad máxima.

7. Cultura organizacional y gestión ambiental

7.1 Producción más limpia, P+L

7.2 Certificación Buenas Prácticas de Manufactura, BPM

7.3 Certificación Matadero Bajo Inspección y Observación, MABIO

8. Dimensiones y planos

a. Piscina de Homogenización

- a. Altura : 1.63 m.
- b. Longitud : 2.14 m.
- c. Anchura : 4.59 m.

Contenedor de Homogenización

- a. Altura : 1.76 m.
- b. Longitud : 1.80 m.
- c. Anchura : 5.30 m.

b. Lay Out planta de faenamiento

9. Productos a entregar

9.1 Proforma técnico-económica

9.1.1 Presupuesto.

9.1.2 Cronograma de Ejecución.

9.1.3 Planos.

9.1.4 Informe de prefactibilidad.

9.1.5 Opciones técnicas.

9.1.6 Cuerpo de Conclusiones y Recomendaciones.

9.2 Políticas Institucionales

9.2.1 Inicio y finalización del proceso.

9.2.2 Lugar y fecha de entrega de propuestas.

9.2.3 Carta de confidencialidad.

9.2.4 Entrega en medio físico y magnético.

4.4.1 Proforma 1

En visita técnica a la planta de faenamiento en la cual el “Oferente 1” fue informado del proceso operativo; y, tras observar la infraestructura de tratamiento de aguas residuales propuso lo subsecuente:

- a. Suministro e instalación rejilla manual para sólidos gruesos.
- b. Arreglo de blower y descarga.
- c. Mejoramiento de pendiente tanques.
- d. Instalación de bomba para llevar el flujo hacia lechos de secado.
- e. Conexión tuberías hacia lechos de secado.
- f. Arreglo de la planta de tratamiento de aguas residuales:
 - Instalación bomba de aireación nano y microburbujas.
 - Conexiones tubería para recirculación.
 - Arreglo de capa de fibra de vidrio y accesorios.
 - Conexiones tubería hacia lechos de secado.
- g. Construcción de lechos de secado.
- h. Tablero de control y automatización

El oferente envió, vía correo electrónico y en formato de hoja de cálculo, la consiguiente proforma técnico-económica que se transcribe textualmente. (Tabla 26).

Tabla 26. Proforma Técnica Económica 1

PRODUCTOS A ENTREGAR		COSTO (USD)
Proforma técnico-económica.		560
Presupuesto.		560
Cronograma de Ejecución.		
Planos.		
Informe de prefactibilidad,		
Cuerpo de Conclusiones y Recomendaciones.		
Opciones técnicas.		
Carta de confidencialidad.		
Medio Magnético.		
MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		16271
1.	Suministro e instalación rejilla manual (Sólidos gruesos)	240
2.	Arreglo de blower y descarga	170
3.	Mejoramiento de pendiente tanques	140
4.	Instalación de bomba para llevar el flujo hacia lechos de secado	2400
5.	Conexión tuberías hacia lechos de secado	270
6.	Arreglo de la PTAR	
	Instalación bomba de aireación nano y microburbujas	5400
	Conexiones tubería para recirculación	250
	Arreglo de capa de fibra de vidrio y accesorios	4100
	Conexiones tubería hacia lechos de secado	220
7.	Construcción de lechos de secado	281
8.	Tablero de control y automatización	2800
VÁLVULAS		
Opción 1: Válvula solenoide 3 " (precio dos válvulas)		740
Opción 2: Válvula de bola Flowtek con actuador eléctrico 2,5" bridada (precio dos válvulas)		5300
SUBTOTAL OPCION 1		17011
IVA (12%)		2041,32
TOTAL		19052,32
SUBTOTAL OPCION 2		22131
IVA (12%)		2655,72
TOTAL		24786,72

Fuente: Oferente 1.

4.4.2 Proforma 2

En visita técnica a la planta de faenamiento en la cual el “Oferente 2” fue informado del proceso operativo; y, tras observar la infraestructura de tratamiento de aguas residuales propuso lo subsecuente:

- a. Obras de ingeniería civil para modernizar la actual planta de tratamiento de aguas residuales.
- b. Estudio detallado del proceso de faenamiento para posterior elaboración de un manual con énfasis en seguridad a ser elaborados por profesionales en la materia.
- c. Uso de enzimas para descomposición de aguas residuales.
- d. Disposición-Tratamiento de lodos residuales.

El oferente envió, vía correo electrónico y en formato .pdf, la consiguiente proforma técnico-económica que se transcribe textualmente.

“Quito, 13 de septiembre 2017”

Sres. MACAFRI

PROPUESTA DE ADECUACIONES Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DE LA EMPRESA MACAFRI

Estimados señores:

Presentamos la propuesta técnico-económica para las adecuaciones civiles y manejo de la planta de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con los requerimientos por ustedes planteados en los términos de referencia.

El estudio de Prefactibilidad nos indica que las construcciones existentes con modificaciones civiles servirán para estos efectos. El manejo de los procesos deberá ser estudiados con detenimiento para elaborar un manual de los mismos tomando en cuenta los aspectos de seguridad elaborados por profesionales en la materia. Por último, el uso de enzimas adecuadas ayudara a la descomposición de los.....

El presupuesto está dividido en:

Estudio de Prefactibilidad.....\$ 3.000,00 dólares

Obras civiles de adecuación en tanques..... \$ 2.800,00 dólares

Producto biológico para aguas residuales (enzimas).....\$ 600,00 dólares

Capacitación, manuales y planos..... \$ 500,00 dólares

Valor total de la Propuesta es de \$ 6.900,00 más IVA

Tiempo aproximado de ejecución de los trabajos 7 días, de acuerdo con la coordinación con producción de MACAFRI.

Forma de pago: 80% a la firma del contrato saldo contra entrega a su entera satisfacción.

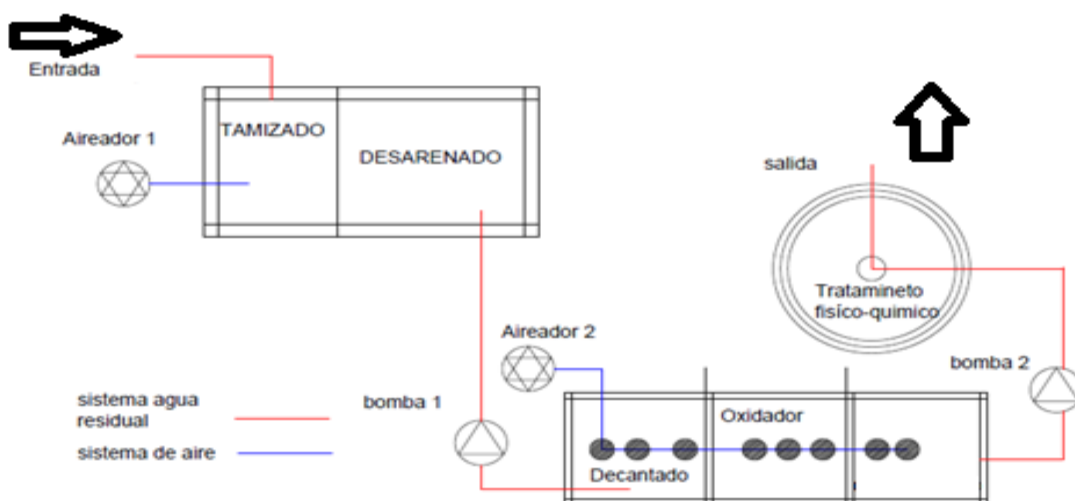
4.4.3 Proforma 3

En visita técnica a la planta de faenamiento en la cual el “Oferente 3” fue informado del proceso operativo; y, tras observar la infraestructura de tratamiento de aguas residuales: elaboró una caracterización de aguas residuales de la misma: y, propuso lo subsecuente:

- a. Obras de ingeniería civil para modernizar la actual planta de tratamiento de aguas residuales.
- b. Infraestructura de bombeo y aireación para las aguas residuales.
- c. Sistema de decantación de aguas residuales.

El oferente envió, vía correo electrónico y en formato .ppt, la consiguiente proforma técnico-económica que se transcribe textualmente. (Figuras 3, 4 y 5).

Figura 3. Propuesta constructiva. Planta de tratamiento Empresa MACAFRI



Fuente: Oferente 3.

Figura 4. Caracterización de las aguas residuales de ingreso

CARACTERIZACION AGUAS RESIDUALES DE INGRESO				
NORMA DE COMPARACION LIMITE MAX. PERMISIBLES ALCANTARILLADO				
PARAMETRO	UNIDADES	RESULTADO	VALORES DE NORMA	CUMPLIMIENTO
pH	Unid.pH	7.41	6.0 A 9.0	CUMPLE
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	78.0	100,0	CUMPLE
Sulfatos	mg/l	<10,0	400,0	CUMPLE
Aceites y Grasias	mg/l	<30,1	70,0	CUMPLE
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	348.0	170,0	NO CUMPLE
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	641.0	350,0	NO CUMPLE
Fenoles	mg/l	0.75	0.2	NO CUMPLE
Fósforo Total	mg/l	0.5	15,0	CUMPLE
Hidrocarburos Totales	mg/l	0.4	20,0	CUMPLE
Nitrogeno Total	mg/l	64.8	60,0	NO CUMPLE
Sulfuros	mg/Lntk	5.4	1.0	NO CUMPLE
Tensoactivos	mg/l	1.1	1,0	NO CUMPLE
Coliformes Fecales	NMP/100ML	>2420	N/A	N/A
Coliformes Totales	NMP/100ML	>2421	N/A	N/A
Hierro	mg/l	0.747	25,0	CUMPLE

Fuente: Oferente 3.

Figura 5. Oferta económica

ítems	DESCRIPCION	unidad	cant.	valor u.	v. total
1	Movimiento de cubeto triple de polimerico de 11 m3 aprox..	unidad	1,00	\$ 600,0	\$ 600,0
2	tuberia de 3" instalacion de tuberia y accesorios	gllb	1,00	\$ 1.200,0	\$ 1.200,0
3	aireador de 1,5 hp instalado y accesorios	unidad	1,00	\$ 2.800,0	\$ 2.800,0
4	Bomba sumergible de 2 hp 220v 60 hp trifasico	unidad	2,00	\$ 950,0	\$ 1.900,0
5	Tablero de control de bombas y aireador	unidad	1,00	\$ 550,0	\$ 550,0
6	Tanque clarificador	unidad	1,00	\$ 3.500,0	\$ 3.500,0
7	Dirección técnica y Operativa	unidad	1,00	\$ 4.500,0	\$ 4.500,0
	SUBTOTAL			\$ 15.050,0	
	IVA			\$ 1.806,0	
	TOTAL			\$ 16.856,00	
TIEMPO DE ENTREGA:					
25 días Laborables a partir del anticipo.					
FORMA DE PAGO:					
Anticipo		70%			
Contra Entrega		30%			
VALIDEZ:					
10 días laborables a partir de la fecha de emisión.					

Fuente: Oferente 3.

4.4.4 Proforma 4

En visita técnica a la planta de faenamiento en la cual el “Oferente 4” fue informado del proceso operativo; y, tras observar la infraestructura de tratamiento de aguas residuales solicito una nueva caracterización de aguas residuales al no estar de acuerdo con la presentada en los términos de referencia que le fueron enviados. El oferente envió, vía correo electrónico y en formato hoja de cálculo, un requerimiento de caracterización de aguas residuales que se transcribe textualmente. (Tabla 27).

Tabla 27. Agua Dulce

Criterios de calidad admisible para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Anexo 1. Acuerdo Ministerial 097 ^a					\$1338.00
Parámetros	Unidad	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia	Acreditación	Precio Unitario USD
<i>Parámetros de campo</i>					
-	-	-	Método Interno	N/A	en campo

Tabla 27. (Continuación)

Parámetros	Unidad	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia	Acreditación	Precio Unitario USD
Materia flotante Ph	unidades pH	2	SM 4500 H / MM- AG/S-01	SAE	\$6.00
Físico Químico					
Oxígeno disuelto	mg/L	0.32	SM 4500 O,G / MM- AG-03	SAE	\$8.00
Oxígeno Saturación	%	5.4		SAE	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	5	SM 2540 D / MM-AG-05	SAE	\$12.00
Aniones y No Metales					
Cloro total residual	mg/L	0.1	EPA 330.5 / MM-AG-07	SAE	\$9.00
Amonio como Amoniaco	mg/L	0.02	SM 4500 Norg /MM-AG-15	SAE	\$14.00
Cianuro Libre	mg/L	0.001	SM 4500 CN / MM- AG-28	SAE	\$22.00
Cianuro Total	mg/L	0.001	EPA 300.1 / MM-AG-37	SAE	\$50.00
Nitrato	mg/L	0.05		SAE	\$12.00
Nitrito	mg/L	0.05		SAE	\$15.00
Parámetros Orgánicos					
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	3	SM 5210 B,D / MM-AG-19	SAE	\$38.00
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5	SM 5220 D / MM-AG-18	SAE	\$24.00
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40)	mg/L	0.3	EPA 8015 D / MM-AG-23	SAE	\$47.00
Sustancias Tensoactivas	mg/L	0.02	SM 5540 / MM-AG-26	SAE	\$32.00
Fenoles monohídricos	mg/L	0.001	EPA 420.1 / MM-AG-25	SAE	\$48.00
Aceites y Grasas	mg/L	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32	SAE	\$47.00
Sustancias Tensoactivas	mg/L	0.02	SM 5540 / MM-AG-26	SAE	\$32.00
Fenoles monohídricos	mg/L	0.001	EPA 420.1 / MM-AG-25	SAE	\$48.00
Aceites y Grasas	mg/L	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32	SAE	\$47.00
Quintozene	mg/L	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27	SAE	\$190.00
Bifenilos policlorados PCB´s	mg/L	0.0001	EPA 8082	-	\$300.00
Pentachlorophenol	mg/L L	0.2	EPA 625	-	\$350.00
Bifenilos policlorados PCB´s	mg/L	0.0001	EPA 8082	-	\$300.00
Pentachlorophenol	mg/L L	0.2	EPA 625	-	\$350.00
Parámetros subcontratados					
Bifenilos policlorados PCB´s	mg/L	0.0001	EPA 8082	-	\$300.00
Total					\$1338.00

Fuente: Oferente 4.

Adicionalmente a las proformas receptadas se contactó a una empresa líder en el sector ingeniería sanitaria la misma que se excusó de participar por carecer de tecnología especializada en el sector cárnico. También a un especialista en gestión de aguas residuales que no envió proforma alguna. Finalmente a la facultad de Ingeniería Civil de una institución superior que expresó su desinterés en prestar sus servicios para lo solicitado.

Se tabularon los resultados obtenidos:

Tabla 28. Proformas receptadas para la construcción de la infraestructura de tratamiento de desechos líquidos

No.	OFERENTE	PRODUCTO ENTREGADO
1.	Empresa líder del sector de infraestructura sanitaria a nivel nacional	Excusa formal por no presentar capacidad técnica
2.	Empresa líder del sector de construcción de mataderos a nivel nacional	Proforma 1: No cumplimiento con términos de referencia.
3.	Consultor Internacional Sectorial Cuero, P + L. Eficiencia Energética. Tratamiento de Aguas Residuales	No envió oferta
4.	Empresa del sector de ingeniería ambiental	Proforma 2: No cumplimiento con términos de referencia.
5.	Empresa del sector de ingeniería ambiental	Proforma 3: No cumplimiento con términos de referencia.
6.	Empresa del sector de ingeniería ambiental	Proforma 4: Observación técnica a cumplir por parte de MACAFRI Cía. Ltda. para la presentación de oferta de servicios.
7.	Facultad de Ingeniería Civil de una universidad local	Manifestó desinterés en ejecutar obras de tal naturaleza

Fuente: Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.

Una vez que se recopilaban proformas técnico-económicas para la modernización de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales en la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda. se procedió a seleccionar la más idónea efectuando un proceso adicional de consultas técnicas sobre las mismas a gremios afines, centros de investigación especializados, empresas líderes en gestión ambiental; y, empresas que prestan servicios en tratamiento de desechos orgánicos líquidos y sólidos, a decir:

En primera instancia, se consultó a la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera, ANCUPA por sus siglas, gremio que nace con la misión de representar y servir a los palmicultores ecuatorianos, impulsando su desarrollo socioeconómico con responsabilidad ambiental. Tal agremiación cuenta con el Centro de Investigaciones en Palma Aceitera, CIPAL por sus siglas, donde se llevan a cabo investigaciones bajo un enfoque de carácter interdisciplinario y participativo.

De manera muy abierta y solidaria el personal del CIPAL tuvo a bien recomendar que lo ideal, en el caso de la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda., sea fortalecer su gestión en planta para disminuir aún más el uso de todo insumo y generación de desechos líquidos y sólidos como también hacer uso de los residuos líquidos luego de su respectivo tratamiento para riego y limpieza de planta y equipo. Los desechos orgánicos sólidos procesarlos para disposición artesanal agrícola o en su defecto crear un subproducto comercial: abono.

Así también exhortó que al ser MACAFRI Cía. Ltda. una empresa que observa buenas prácticas ambientales; y, aplicar producción más limpia bien podría optar por alcanzar para su planta de faenamiento la Certificación Ecuatoriana Ambiental con “Punto Verde”, actualmente conocida como Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental, REA por sus siglas.

Dicha certificación se concede a empresas de producción o servicios, que con la aplicación efectiva de tecnologías para optimización o ahorro en el uso de recursos renovables demuestren reducción en la contaminación y persigan un mejoramiento continuo en el desempeño ambiental de sus procesos, productos y servicios.

En loable y ejemplar actitud de servicio desde el CIPAL se direccionó la presente consulta técnica a la empresa ALCOPALMA Sociedad Anónima -elaboración de aceites crudos vegetales (sin refinar): aceite de oliva, aceite de soya, aceite de palma, aceite de semilla de girasol, aceite de semilla de algodón, aceite de colza, repollo o mostaza, aceite de linaza, etcétera.- al describirla como una organización con alto desempeño ambiental.

La apertura de sus ejecutivos permitió exponer la problemática de la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda. De igual manera se recomendó lo mencionado

por el CIPAL haciendo énfasis que por las pequeñas cantidades de residuos líquidos y sólidos generados lo idóneo es crear procesos y cultura ambiental para un reúso cuasi integral de los mismos enmarcado en su actual filosofía de producción más limpia.

En una segunda instancia, se contactó con la empresa Procesadora Nacional de Alimentos Compañía Anónima, PRONACA C.A. por sus siglas, sus profesionales técnicos sugirieron: i) profundizar la cultura organizacional ambiental, ii) observar mejoramiento continuo de los procesos para reducir uso y generación de desechos líquidos y sólidos, iii) destinar las aguas residuales a riego en la mayor cantidad posible, iv) no se creyó posible hacer uso de los lodos orgánicos como subproducto comercial - abono- por requerir de procesamiento adicional; pero, consideraron idóneo disponerlos como un abono artesanal; y, para evitar cualquier tipo de contaminación por generación de olores, insectos o lluvia se haga uso en los lechos de lodos cubiertas al estilo invernaderos, v) optimizar rigurosamente el uso de químicos y detergentes en los procesos, vi) en caso de usar el agua residual para lavar automotores focalizarla en neumáticos y lugar de transportación de animales no en motores de los mismos al ser fuentes de contaminación ambiental; y, vi) realizar caracterizaciones periódicas de agua y suelo para cumplir con la normatividad.

En tercera instancia, se consultó a las empresas INCINEROX, empresa especialista en gestión y manejo de residuos industriales con más de 16 años de experiencia; y, HAZWAT CRA, Centro de Remediación Ambiental, empresa gestora de desechos peligrosos y especiales, la posibilidad de incinerar los desechos de la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda. Las dos empresas informaron que no gestionan desechos orgánicos que contengan sangre.

Por lo expuesto, se evidencia que en las proformas recopiladas para el tratamiento de aguas residuales y desechos orgánicos en la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda. existe idoneidad técnica y económica para su implementación.

Se consideró que la solución técnica ambiental óptima para gestión de desechos orgánicos líquidos y sólidos, en la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda. Se ajusta a lo presentado en la proforma número 2.

Las causas de su selección radican en: i) cumplimiento técnico para la gestión de desechos tanto líquidos -tratamiento aguas residuales y usos varios- cuanto sólidos -tratamiento de lodos- y jurídico -cumplimiento normativa vigente-; y, ii) cumplimiento económico al estar cotización presentada en el rango que permite una absorción de USD \$ 0.94 por bovino anual que es el segundo rango más bajo del análisis a visualizarse en la Tabla 12. Análisis comparativo de infraestructura/producción anual. Ni hablar de su impacto en la depreciación de planta y equipo a 10 años USD \$ 0.094 que es el segundo rango más bajo del análisis a visualizarse en la Tabla 13. Análisis comparativo de depreciación planta equipo a 10 años

En lo pertinente a costos operativos de su ejecución: el costo de mano de obra se absorbe en la nómina de la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda. ya que cada trabajador de la misma, rotativamente, se encarga del desfogue quincenal de aguas residuales y la disposición de desechos sólidos en el proceso de limpieza y mantenimiento de la actual planta de tratamiento. El costo de insumos, producto biológico para aguas residuales o enzimas, oscilará entre USD \$ 30.00 a USD \$ 50.00 mensuales según especificaciones del proveedor.

Aun así, se expresa que todas las proformas técnico-económicas no cumplieron con los requerimientos especificados en los términos de referencia entregados con lo cual se evidencia un ínfimo nivel de servicio de este segmento de actores involucrados del sector.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A manera de conclusión:

Desde el mismo diagnóstico de la operación, política ambiental; y, gestión de desechos de la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. es claro hablar de una organización formal en todo ámbito.

Ello brinda otros estadios analíticos.

Desde lo organizacional:

Pequeña empresa.

Casi cuatro décadas de funcionamiento bajo la óptica de mejora continua de operaciones.

Eficiencia y productividad en su gestión. Certificaciones lo patentizan.

Desde lo jurídico:

Formalización jurídica y administrativa que choca con la marcada informalidad del sector industrial al que se pertenece.

Lo mencionado diferencia MACAFRI Cía. Ltda. La visibiliza.

Tal visibilización implica cumplimiento de cuerpos legales ambientales:

Constitución de la República del Ecuador. Código Orgánico del Ambiente. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD por sus siglas. Código Orgánico Integral Penal, COIP por sus siglas.

Acuerdos. Resoluciones Técnicas. Normas Técnicas. Ordenanzas.

Tal visibilización implica control de operadores estatales de justicia ambiental:

A nivel estatal la Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD. A nivel DMQ la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Un aparataje jurídico complejo y exigente que la competencia de MACAFRI Cía. Ltda. evade por su informalidad tornándola “competitiva”. Obvio: no incurre en los costos que exige cumplir la normatividad.

Desde lo operacional:

La metodología Producción más Limpia, P+L, es aplicada con alto grado de coherencia.

Debido al tamaño de sus operaciones y especialización operativa -bovinos menores- su volumen de agua y desechos líquidos, aguasangre, es bajo ello hace difícil acceder a asesoría técnica y tecnología especializada para su tratamiento.

Lo expuesto es la causa central que incita a su actual planta de tratamiento de aguas residuales incumplir normatividad técnica de tratamiento de desechos líquidos.

En consecuencia:

i) Sector industrial informal y desarticulado bordeando la ilegalidad. ii) Fuerte control desde lo estatal por el hecho de obtener certificaciones de calidad de producto y gestión ambiental como estrategia de diferenciación. iii) Dificultad para acceder a asesoría técnica y tecnología especializada para tratamiento de aguas residuales por focalización del negocio. Provocan que solucionar la debilidad mencionada -incumplimiento normatividad en el tratamiento de aguas residuales en la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda.- se haya tornado en una experiencia con alto nivel de dificultad al tener que diseñarse una respuesta técnica rentable que evite un impacto excesivo en costo del producto final al ser de las pocas empresas formales del sector; y, que paralelamente observe la normatividad ambiental vigente cumpliendo parámetros de producción más limpia, filosofía de gestión ambiental de la organización.

Ello efectivamente sucedió tras un proceso de selección de proveedores técnicos -incluyó investigar a personas naturales, jurídicas, agremiaciones y centros de investigación- que evidenció una vez más la informalidad del sector industrial cárnico en lo tocante a servicios especializados de ingeniería ambiental por lo que urge

solventar de manera estructural una más de las carencias de dicho sector: ausencia de un eficiente y oportuno servicio técnico de ingeniería ambiental.

Por lo expuesto, finalmente se concluye que la solución técnico-económica que viabiliza el solventar la debilidad organizacional objeto del presente trabajo de titulación es la contenida en la Proforma 2 al brindar factibilidad de: i) cumplimiento técnico para la gestión de desechos tanto líquidos -tratamiento aguas residuales y usos varios- cuanto sólidos -tratamiento de lodos- y jurídico -cumplimiento normativa vigente-; y, ii) cumplimiento económico al estar cotización presentada en el rango que permite una absorción de USD \$ 0.94 por bovino anual que es el segundo rango más bajo del análisis a visualizarse en la Tabla 12. Análisis comparativo de infraestructura/producción anual. Ni hablar de su impacto en la depreciación de planta y equipo a 10 años USD \$ 0.094 que es el segundo rango más bajo del análisis a visualizarse en la Tabla 13. Análisis comparativo de depreciación planta equipo a 10 años. Así también en lo tocante a sus costos operativos de ejecución la mano de obra se absorbe en la nómina de la planta de faenamiento de MACAFRI Cía. Ltda. puesto que cada trabajador de la misma, rotativamente, se encarga del desfogue quincenal de aguas residuales y la disposición de desechos sólidos en el proceso de limpieza y mantenimiento de la actual planta de tratamiento. El costo de insumos, producto biológico para aguas residuales o enzimas, oscilará entre USD \$ 30.00 a USD \$ 50.00 mensuales según especificaciones del proveedor.

Finalmente, la planta de faenamiento de Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. está en condiciones de afrontar cualquier tipo de inspección técnica de autoridad competente en lo tocante a gestión de desechos líquidos.

5.2 Recomendaciones

A manera de recomendación:

Desde lo organizacional:

Persistir con la filosofía de mejora continua organizacional profundizando la metodología P+L para disminuir aún más sus actuales desechos tanto líquidos como sólidos.

Mantener el nivel de eficiencia del sistema de gestión Buenas prácticas de Manufactura, BPM por sus siglas, que actualmente ostenta la organización.

Conservar la certificación Matadero bajo inspección y observación, MABIO por sus siglas.

Ineludible e inaplazable modernización del actual sistema de tratamiento de desechos líquidos de la planta de faenamiento de la organización para cumplir la normatividad vigente de tratamiento de desechos líquidos aplicando los parámetros diseñados en el presente trabajo de titulación.

Fortalecer la relación de la organización con la universidad nacional para desarrollar tecnología y prácticas acordes como también para reclutar profesionales e instituciones de asesoría técnica especializadas en el giro operacional del negocio.

Desde la movilización social y la participación ciudadana:

Solicitar al Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito crear una Mesa de Trabajo con el auspicio de Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, PUCE por sus siglas, para consensuar políticas públicas orientadas a solucionar la problemática del sector industrial cárnico.

Precisar a la autoridad municipal como operador único de control en los locales de expendio de carne en la ciudad de Quito eliminado de tal manera el vacío legal que impide que autoridad, sea local o nacional, ejerza competencias de control de actores del sector cárnico ya que ello eliminará competencia informal que dada tal condición compite de manera desleal e ilegal.

Activar una estrategia gremial de denuncia a la informalidad del sector cárnico como también para elaborar normatividad y tramitología burocrática acorde a la especialización del negocio de MACAFRI Cía. Ltda.

Se requieren aproximaciones incesantes desde el gremio -Cámara de la pequeña y mediana industria de Pichincha, CAPEIPI por sus siglas- al cual pertenece Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda. con la Academia para fortalecer su accionar en pos de resolver de manera integral la problemática del sector cárnico.

Exigir a la Academia observar un ejercicio de proximidad permanente a autoridades estatales-municipales, gremios; y, actores empresariales -en este caso del sector industrial de análisis- como es su deber y obligación para con la sociedad y el país.

Dichos involucramientos deben plasmarse en alianzas estratégicas que definan líneas de investigación, consultoría, asesoría y capacitación al largo plazo tanto con MACAFRI Cía. Ltda. cuanto con el sector industrial cárnico.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2010). *Esperanza. Compiladores. AGUA: Un derecho humano fundamental* (Primera Edición). Quito, Ecuador: Ediciones Abya Yala.
- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. (2013). *Resolución DAJ-201344B4-02-02.0247. Manual de procedimientos para la inspección y habilitación de mataderos*. Quito, Ecuador: MAGAP. AGROCALIDAD.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2015). *Constitución de la República del Ecuador*. Recuperado de: <http://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/02/CONSTITUCIÓN-DE-LA-REPÚBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>
- Cleaner Production International LLC. (2009). *Una historia de la producción más limpia*. Recuperado de: <http://www.cleanerproduction.com/espanol/espanol>
- García, R. (2013). *Caminos hacia la producción más limpia en las Américas*. Recuperado de: www.uca.edu.sv/noticias/descargar-1363967112-514c7c88d67e5.pdf
- Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos y Subsecretaría de Desarrollo Normativo. (2014). *Código Orgánico Integral Penal*. Recuperado de: http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/código_orgánico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo Ministerial 028*. Quito, Ecuador: Registro Oficial.
- Muñoz, D. (2005). Sistema de tratamiento de aguas residuales de matadero: para una población menor 2000 habitantes. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca*, 3(1), 87-98.

- Organización de Naciones Unidas. (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (pp. 1-5). Río de Janeiro, Brasil: UNESCO.
- Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (s.f.). *Manual de Producción más Limpia. Introducción a la Producción más Limpia*. Recuperado de: http://www.unido.org/fileadmin/import/71360_1Textbook.pdf
- Pabón, S., & Suárez, J. (2009). Arranque y operación a escala real de un sistema de tratamiento de lodos activos para aguas residuales de matadero. *Revista Ingeniería e Investigación*, 29(2), 53-58.
- Presidente de la República del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Quito: Registro Oficial.
- Rojas, R. (2002). Curso Internacional "Gestión Integral de tratamiento de Aguas Residuales". *Conferencia Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales* (p. 4). Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. División de Salud Y Ambiente. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2009). *Antecedentes de Producción Limpia y Consumo Sustentable*. Recuperado de: <http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=13>
- United States Senate. (2009). *Pollution Prevention Act of 1990*. Recuperado de: <http://epw.senate.gov/PPA90.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Carta dirigida al Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito solicitando mesa de trabajo sobre problemática del sector cárnico en el Distrito Metropolitano de Quito

Quito, 6 de octubre del 2017

Señores

ILUSTRE MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Presente

De mis consideraciones,

Marco Aníbal Navas Leiva, maestrante de la maestría Gerencia de la Calidad y Productividad de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, ante la informalidad del sector cárnico en la ciudad capital expuesta en un grupo focal con la presencia de señores concejales del Distrito Metropolitano de Quito, académicos, empresarios, profesionales; y, técnicos inmerso en el trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Administración de Empresas con mención en Gerencia de la Calidad y Productividad: “Análisis y propuesta para la optimización de la gestión de desechos líquidos aplicando técnicas de producción más limpia y principios de sustentabilidad. Caso: planta de faenamiento de Mataderos y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda.” solicita al Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito lo subsecuente:

1. Crear una Mesa de Trabajo con el auspicio de Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, PUCE por sus siglas,

para consensuar políticas públicas orientadas a solucionar la problemática del sector industrial cárnico.

2. Se invite a la mencionada mesa de trabajo a: i) Delegado de la Maestría en Administración de Empresas con Mención en Gerencia de la Calidad y Productividad de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, ii) Representantes técnico-gremiales del sector cárnico de la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha, CAPEIPI, iii) Funcionario Agencia de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD, iv) Concejales del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, v) Funcionario de la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, vi) Funcionario de la Empresa Municipal de Rastro, vii) Técnico experto en construcción civil, viii) Gerente General Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda., ix) Jefe de Calidad Matadero y Carnes Frías MACAFRI Cía. Ltda., x) Vocal Consejo de Participación Ciudadana y Control Social, CPCCS; y xi) Moderador: Autor del presente trabajo de titulación.

Dicha solicitud está soportada por el estudio técnico mencionado, el mismo que fue realizado en una prestigiosa empresa del sector cárnico; y, ha sido expuesto en un grupo focal con la presencia de señores concejales del Distrito Metropolitano de Quito, académicos; y, profesionales técnicos que así lo consideraron pertinente.

Atentamente.

Marco Aníbal Navas Leiva

Maestrante

**MAESTRÍA GERENCIA DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD FACULTAD
DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**